Nº 186

elektor

550 Ptas.

electrónica: técnica y ocio



- Un circuito para ahorrar energía
- Reproductor de mensajes de voz
- Grabador de mensajes de voz
- Circuitos integrados de potencia
- Osciladores a cristal

00186
8 414090 101455

MP MULTIPRESS

Sumario

Secciones

En nuestro próximo número

- Circuitos de control AC/DC.
- Lector de tarjetas para PC.
- Analizador para telemandos.

Editorial

Edita

MP MULTIPRESS

Director Editorial:
JULIO GOÑI
Director Gerente:
FRANCISCO GALVEZ
Director de Producción:
JULIO RODRIGUEZ
Jefe de distribución:
JAIME BOUHABEN
Administración, Suscripciones y Pedidos:
AVDA. ALBERTO ALCOCER, 5 1.° Dcha.
28036 MADRID. Teléf: 350 52 14 (6 lineas)
Fax: 350 60 02
Cuerpo de redacción:
VIDELEC, S.L.
Santa Leonor 61, 4° - 6
Director Técnico:
E. C. MUÑOZ
Colaboradores.
JOSE M. VILLOCH, FRANCISCO JAVIER GRANADOS, DAVID LOPEZ APARICIO, GUILLERMO SANCHEZ CARRASCO, J. JOSE ANDRES CARVAJAL, JUAN VALERA RAMIREZ, JESUS GARCIA PRECIADO
Revisión linguistica y de estilo:
Begoña San Narciso
Coordinación de actualidad:
Alfonso García
Carlos G. Martinez
Diseño gráfico:
A.G.S.
Publicidad:
C.M.C. Comercial de Medios de Comunicación, S.L.
Director Comercial. Miguel Bendito.
Director de Publicidad: Javier Romero.
C/ Francisco de Rojas, 5 4° OF. 1 - 28010 MADRID
Telf. (91) 447 55 53 - 447 59 62
Fax (91) 447 67 70
Delegado Barcelona
ISIDRO IGLESIAS C/ CASANOVA, N° 36 - 4° - 3°
Teléf. (93) 451 89 07. Fax: (93) 451 83 23
08011 BARCELONA
Distribución España:
COEDIS, S. A.
Ctra. N. II Km. 602,5
08750 MOLINS DE REI (BARCELONA)
Distribución en Argentina capital
Ayerbe, Interior: DGP
Distribución en Chile :
EL MOLINO
Importador para Chile:
Iberoamericana de Ediciones, S.A.
Calle Libertad, 517-Santiago de Chile
Telf. 075626811005 - 075626818240
Fax. 075626811012
Importador exclusivo Cono Sur:
C.E.D.E., S.A. C/Sudamérica, 1532
1290 BUENOS AIRES ARGENTINA
TEL: 07-541212464/07-541288506
P.V.P. en Canarias, Ceuta y Melilla: 550 Ptas
Preimpresión:
VIDELEC S.L. Santa leonor, 61, 4° 6
Impresión:
Gráficas Marte. C/ Vistaalegre, 12. Madrid
Depósito legal: GU.3-1980
ISSN 0211-397X
Impreso en España
PRINTED IN SPAIN

Estimado lector



La elección de los artículos que cada mes componen nuestra revista no es una tarea fácil. Cuando ya está definido el contenido de un número, suelen llegar a nuestras manos artículos o diseños que pueden resultar más atractivos para nuestros lectores que los ya anunciados. Dado que el número de páginas que componen la revista está limitado, nos vemos obligados en ocasiones, y esta es una de ellas, a retrasar la publicación de alguno de los artículos que anunciamos para esta edición. Espero que nuestros lectores sepan perdonar estos cambios que pretenden siempre hacer nuestra revista lo más atractiva posible.
En este número presenta dos artículos encaminados a completar nuestros conocimientos sobre componentes electrónicos. El primero nos muestra la estructura y funcionamiento de los circuitos integrados de potencia, mientras que el segundo da un repaso a los circuitos osciladores controlados por cristal de cuarzo.
También encontraremos en este número cinco interesantes diseños prácticos. El decodificador/registrador de tonos DTMF memorizará los números marcados desde nuestro teléfono, siempre y cuando dispongamos de una línea multifrecuencia. El transmisor de televisión nos permitirá ver la película de video en un televisor portátil sin necesidad de tener que mover de su sitio el aparato reproductor. El circuito de ahorro de energía para monitores permitirá actualizar los ordenadores que no disponen de este tipo de sistemas alargando la vida de su tubo de imagen.
Por último, cabe destacar el conjunto formado por el Grabador/Reproductor de mensajes de voz.Con él, añadiremos a nuestro ordenador la capacidad de funcionar como un completo mensáfono.

Servicios Elektor para los lectores

EPS (Elektor Print Service)
La mayoría de las realizaciones Elektor van acompañadas de un modelo de circuito impreso. Muchos de ellos se pueden suministrar taladrados y preparados para el montaje.
Cada mes Elektor publica la lista de los circuitos impresos disponibles, bajo la denominación EPS.
CONSULTAS TECNICAS
Cualquier lector puede consultar a la revista cuestiones relacionadas con los circuitos publicados. Las cartas que contengan consultas técnicas deben llevar en el sobre las siglas C. T. e incluir un sobre para la respuesta, franqueado y con la dirección del consultante.
AVISO A NUESTROS LECTORES
El horario de nuestro consultorio telefónico, para aclarar cualquier duda es de 16 a 18 h. los lunes, y de 18 a 20 h. los martes.
Teléfono 304 43 54

LISTA DE PRECIOS DE N.° ATRASADOS

Ejemplar sencillo	550 ptas
Ejemplar doble	900 ptas.

SUSCRIPCIONES

España	6.400 ptas.
España certificada	7.400 ptas.

Todos estos precios llevan incluido el IVA

Canarias, Ceuta y Melilla

Ejemplar sencillo	550 ptas.
Ejemplar doble	900 ptas.

TELETIPO

CERCA DE QUINIENTOS EXPOSITORES ACUDIRÁN A LA XXXV EDICIÓN DE SIMO

Entre los días 14 y 19 del presente mes de noviembre tendrá lugar la trigesimoquinta edición de la Feria Internacional de Informática, Multimedia y Comunicaciones (SIMO TCI). El encuentro, que organiza IFEMA, se celebrará en el Parque Ferial Juan Carlos I, de Madrid.
En la presente edición, el certamen ocupará cinco pabellones del recinto ferial, con una superficie total de exposición de 25.993 metros cuadrados. Al salón acudirán más de 475 expositores directos, y estarán presentes ocho países: Alemania, Francia, España, Estados Unidos, Holanda, Portugal, Reino Unido y Rusia.
El carácter del encuentro será exclusivamente profesional durante los días 14 al 17, mientras que los días 18 y 19 se abrirán las puertas al público en general.

SUBSECTORES

La estructura de la exhibición se articula en torno a cuatro grandes subsectores. Comunicaciones, que incluye las subáreas de redes de área local, interconectividad y tecnología móvil con los encuentros Mobile Computing, la oficina móvil y el teletrabajo. Hardware, segmentado en ordenadores, terminales y periféricos, componentes y consumibles; en el marco de este subsector se desarrollará también la Macworld Exposition. Ofimática, que comprenderá, al igual que en hardware, ordenadores, terminales y periféricos, componentes y consumibles, además de mecanización y monética. Finalmente, el subsector de software incluirá sistemas operativos y lenguajes de programación, aplicaciones de gestión, aplicaciones técnicas, multimedia, el área Windows, y una exposición de PYMEs españolas desarrolladoras de software.
Además, coincidiendo con la celebración de SIMO, e integrado en el certamen, tendrá lugar el Primer Salón de la Información Electrónica, patrocinado por la Asociación Española de Distribuidores de Información Electrónica, que se desarrollará sobre una superficie próxima a los 1.000 metros cuadrados y que contará con la participación de unas 40 empresas. Como actividad paralela, se habilitará un área de demostración de Internet.
La mayor presencia de expositores se concentrará en el área del software, con una presencia prevista de más de 170 empresas representadas de forma directa; a continuación, se situará el subsector de hardware, con una presencia de más de 130 empresas.

ACTIVIDADES PARALELAS

De forma complementaria al desarrollo de SIMO, se desplegarán un conjunto de actividades en forma de conferencias que abordarán cuestiones específicas o estarán dirigidas a colectivos profesionales. Así, la Jornadas Técnicas contemplarán asuntos como las autopistas de la información y servicios avanzados de comunicación, gestión del cambio en la empresa y reingeniería, desarrollo de software, nuevas tendencias en la gestión de sistemas, y conferencias sobre las ventajas de la tecnología multimedia en el entorno cotidiano.
Por su parte, las Jornadas Profesionales analizarán las oportunidades que ofrece la tecnología a distintos colectivos profesionales tales como ingenieros, profesionales de la salud, documentalistas, profesionales del turismo, técnicos informáticos y electrónicas, arquitectos, agentes comerciales, titulados mercantiles y comerciales, secretarias, delineantes y diseñadores técnicos, etc.
Finalmente, SIMO también acogerá al Segundo Congreso Mundial Multimedia, que se constituye en punto de encuentro para realizar y analizar las experiencias de todos los profesionales y expertos en multimedia del mundo. Este congreso cuenta con la colaboración de Onda Cero, Grupo Zeta, SIMO TCI, ASEDEM y el Ministerio de Industria y Energía.

SIMO TCI
FERIA INTERNACIONAL DE INFORMÁTICA, MULTIMEDIA Y COMUNICACIONES

IFEMA
Parque Ferial Juan Carlos I
Tel:91-722 50 90
28067 Madrid

OMRON PRESENTA LOS CONVERTIDORES DE FRECUENCIA SYSDRIVE 3G3XV

La firma Omron ha anunciado el lanzamiento al mercado de la nueva familia de convertidores de frecuencia Sysdrive 3G3XV, que incorporan tecnología IGBT de modo que posibilita la obtención de un alto par de arranque y un funcionamiento más silencioso.
Esta nueva gama de productos disponen de protección IP56/NEMA4 contra salpicaduras de agua y polvo, lo cual los hace especialmente adecuados para trabajar en entornos hostiles de producción tales como alimentación, bebidas, máquina-herramienta o madera, entre otros.
Los nuevos convertidores de frecuencia se integran en redes de comunicaciones a través de los puertos RS485, RS422 y RS232C que incorpora.
Por otro lado, los equipos tienen una gran potencia, llegando los modelos monofásicos hasta los 2,2 Kw, mientras que los trifásicos alcanzan hasta 3,7 Kw de potencia.

SYSWIN 2.0 Y MULTISYSTEM 2.0

Paralelamente, Omron también ha anunciado la disponibilidad de Syswin 2.0, una nueva versión del paquete de software desarrollado por la compañía para la programación de autómatas programables en entornos Windows y que se integra al máximo con todos los autómatas de la serie C y CV, de Omron. Syswin controla, con un interface gráfico muy fácil de usar, hasta un total de 5000 E/S y permite desde la utilización de programas hasta la utilización de nombres simbólicos para el direccionamiento de las E/S, depuración de programas, etc. La aplicación permite crear, almacenar, editar, cargar y recuperar el programa del autómata, así como monitorizarlo durante la ejecución, hacer comentaros de E/S, network, block, creación de librerías e impresión del programa y documentación.
Asimismo, la compañía ha presentado la versión 2.0 de MultiSystem, pensado para el control y supervisión de los reguladores de temperatura de las familias E5AX, E5AJ, E5AF y E5ZD, de Omron.



Los nuevos convertidores de frecuencia de Omron son muy adecuados para trabajar en condiciones adversas.

Este software, que opera bajo Windows, permite centralizar toda la información procedente de los controladores de temperatura -hasta un total de 32 equipos comunicados en serie-, y está organizado en ocho menús que se dividen, a su vez, en comandos que muestran las posibles operaciones que se pueden realizar en los equipos a través del programa.

Omron
Arturo Soria, 95
Tel:91-377 90 00
28027 Madrid

GCI DISTRIBUCIÓN COMERCIALIZA NUEVOS SISTEMAS DE CERTIFICACIÓN DE CABLEADO Y MANTENIMIENTO DE REDES

La compañía GCI Distribución ha anunciado la introducción en el mercado español del nuevo sistema de certificación de cableado de redes LAN DSP-100 CableMeter, y el sistema de mantenimiento integral de la red 650/672/675 LANMeter, ambos fabricados por la firma Fluke.
El certificador de cable incorpora la tecnología de proceso digital de señales (DSP), que permite hacer certificaciones a gran velocidad y con gran exactitud. Asimismo, el sistema realiza un diagnóstico de las averías con localización de fallos por diafonía, función no disponible en ningún otro comprobador.
Además, el producto permite realizar comprobaciones como conectividad y mapeo de conductores, atenuación, medida de impedancias de enlaces, relación de atenuación a intermodulación, medidas de ruido y supervisión de tráfico, colisiones y utilización de redes Ethernet.
Por su parte, los productos de la gama LANMeter se caracterizan por su portabilidad, mantenimiento integral de redes Token Ring y Ethernet, la capacidad de análisis de carga de tráfico y de comprobación de cables sin necesidad de inspeccionar físicamente cada tramo. Este dispositivo es el único que en la actualidad permite certificar desde cables hasta niveles de protocolo (TCP/IP, IPX, Vives), incluyendo la conexión entre la tarjeta de red y el concentrador.

GCI Distribución
Ronda de Poniente, 15
Tel:91-803 74 77
28760 Tres Cantos (Madrid)

FP DISPLAYS ANUNCIA NUEVOS PRODUCTOS DE SEÑALIZACIÓN BASADOS EN INTERRUPTORES DE FIBRA ÓPTICA

La compañía FP Displays ha presentado una nueva línea de productos de señalización basados en interruptores de fibras ópticas cerradas (FOS). Esta nueva línea está especialmente diseñada para aplicaciones de información de tráfico y se recomienda para situaciones donde sea necesaria una gran visibilidad.
Los nuevos productos se pueden usar independientemente o en aplicaciones de fibra óptica híbrida con los discos de solapa reflejantes de FP Displays.
Según la compañía, el cono de visión con lentes de fibras ópticas cumple con la mayoría de las normativas de información en carretera del código de la circulación. Junto con los discos de solapa de gran angular, la tecnología de interruptores de fibras ópticas cerradas, en su versión pura o híbrida, está recomendada de manera especial para uso en señales de información de mensajes de tráfico en autopistas y carreteras.
La operación FOS consiste en un ramo de fibras ópticas terminadas por un lente que se abre o cierra por medio de una unidad de cierre. El ramo recibe luz de una lámpara de halógeno de cuarzo, cuya duración en condiciones normales de operación es de más de 10.000 horas, gracias al sistema reductor de fotocélula que usa la lámpara con reducida potencia.



Los exhibidores FOS de FP Display son muy adecuados para información en carretera.

NUEVO EXHIBIDOR ELECTROMAGNÉTICO

Paralelamente, FP Displays ha anunciado la disponibilidad de un nuevo módulo de exhibidores electrónicos, de siete segmentos de 15 cm, que vienen a completar la línea electromagnética de productos de la compañía.
Esta línea electromagnética se caracteriza por el hecho de que los caracteres de las señales fluorescentes son visibles a distancias de hasta 275 mts., y los productos son muy seguros al no tener bombillas que se fundan ni uniones mecánicas que se gasten. Además, son muy económicos al no necesitar electricidad para que funcionen los exhibidores una vez que se han establecido los datos.
FP Display ha señalado que espera que el nuevo módulo electromagnético de 15 cms. sea útil en aplicaciones como señales en rutas de autobuses, señales de precio de gasolina, relojes digitales y marcadores deportivos.

FP Displays AG
Postfach 823
Tel:810 68 58 (Zurich)
Zurich. Suiza

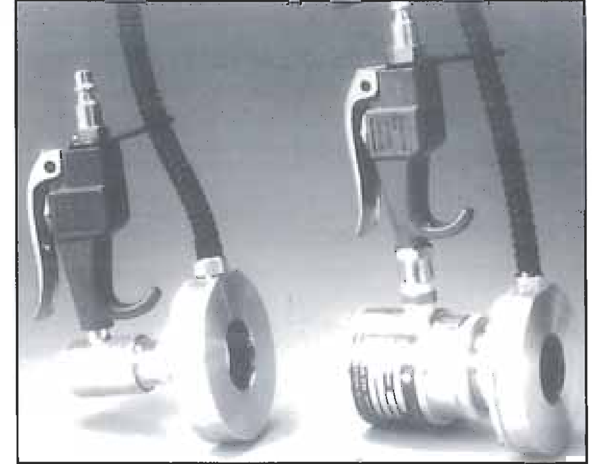
HP PRESENTA UNA IMPRESORA DE INYECCIÓN DE TINTA PARA SERVICIOS DE PRE-IMPRESIÓN Y ARTES GRÁFICAS

La compañía Hewlett-Packard (HP) ha presentado una nueva impresora de inyección de tinta, especialmente diseñada para entornos de impresión, artes gráficas y cartelería, que necesitan gran calidad de imagen, poder trabajar con grandes formatos y bajo coste.
La nueva impresora, denominada HP DesingJet 755CM, imprime en formatos de A4 hasta A0 y tamaños superiores, sobre una amplia variedad de tipos de papel. Dispone de una memoria de 71 MB y proporciona una combinación de 16,7 millones de colores.
Por lo que se refiere a la calidad de imagen, HP ha incorporado una tecnología de impresión de alta definición, que ofrece la misma calidad de imagen que una fotografía realizada con una cámara de 35 mm.; esta definición se obtiene mediante la combinación de un nuevo diseño de los cabezales de impresión, que cuentan con inyectores de tinta más reducidos, y los nuevos modos de impresión de varias pasadas.
La nueva impresora incorpora el lenguaje Adobe PostScript Nivel 2 y permite la utilización de aplicaciones de diseño gráfico.

Hewlett-Packard Española
Carretera N.VI, Km 16,500
Tel:91-631 16 00
28230 Las Rozas. Madrid

MEECH STATIC ELIMINATORS LANZA NUEVAS PISTOLAS DE IONIZACIÓN DE LARGO ALCANCE

La firma Meech Static Eliminators ha anunciado recientemente el lanzamiento de la serie de pistolas de ionización de largo alcance Ion Stream Guns modelo 951. Las nuevas pistolas utilizan las toberas amplificadoras de aire modelo 949, de 9 ó 20 mm de diámetro interior, y ofrecen un alcance de ionización de hasta 1.200 mm. El aire comprimido de la pistola está forzado a pasar a través de una ranura muy fina en el interior de la tobera, a velocidad sónica y produciendo un vacío que introduce volúmenes de aire superiores del aire circundante a través de la apertura. En el instante en que el aire emerge de la tobera, es ionizado por una barra ionizadora circular ajustada para dar máxima concentración de iones y ofrecer una eliminación de cargas electrostáticas de largo alcance.
Según la compañía, las nuevas pistolas son muy adecuadas para la limpieza de grandes superficies difíciles, son seguras y ofrecen una alta velocidad de limpieza.



Las pistolas Ion Stream Guns 951 ofrecen eliminación de cargas electrostáticas de largo alcance.

Meech Static Eliminators (Spain)
Homero, 63
Tel:93-211 54 00
08023 Barcelona

OLIVETTI PONE EN EL MERCADO EL ENVISION, UN PRODUCTO MULTIMEDIA INTEGRADO

La compañía Olivetti ha desarrollado y puesto en el mercado un nuevo sistema multimedia que integra la tecnología informática y la electrónica de consumo. El nuevo Envision, que así se denomina el sistema, es un PC multimedia basado en procesadores Intel DX4 a 100 MHz o Pentium a 75 MHz, e incorpora el nuevo sistema operativo de Microsoft Windows 95. El equipo facilita la entrada al mundo de la información digital: fotografías, películas, música, información, juegos, trabajo y estudio, acceso a Internet, servicios de fax, módem y servicio de contestador telefónico.
Lo más novedoso del Envision es su capacidad de integración con los equipos de electrónica de consumo; de hecho, el sistema ha sido diseñado para funcionar con televisores, videos, teléfonos y equipos de alta fidelidad. El Envision está equipado con un único dispositivo CD-ROM que soporta, indistintamente, los principales tipos de CD presentes en el mercado.
Mediante conectores SCART, el televisor sustituye al monitor del PC, o se conecta el equipo al vídeo de modo que las secuencias en CD-ROM e imágenes Photo-CD pueden se pasada a videocasete normal.
El equipo incorpora un mando a distancia para activar música, visionar fotografías o películas, controlar el volumen, congelar la imagen, etc. Además, dispone de un teclado inalámbrico de rayos infrarrojos, que permite su uso a una distancia superior a cinco metros.

Olivetti
Conde de Peñalver, 84
Tel:91-503 96 28
28006 Madrid

NUEVA SERIE DE MICROCONTROLADORES H8S

La firma Hitachi Europa ha anunciado que en los primeros meses de 1996 estará disponible la nueva serie H8S de microcontroladores de 16 bits de gama alta. Esta serie tiene una nueva arquitectura mejorada de tipo RISC, proporciona 48 MIPS/Vatio a 5 V o 67 MIPS/Vatio a 2,7 V, y disipará 75mW a 2,7 V a 10 MHz y 210mw a 5 V a 20 MHz.
Estos nuevos componentes, de alta potencia de tratamiento y bajo consumo, serán especialmente útiles, según Hitachi, en sistemas de control industrial, instrumentos musicales electrónicos, unidades de disco duro, impresoras, teléfonos celulares y dispositivos de comunicaciones personales.
Otras características singulares de la serie H8S es que incorpora un controlador que proporciona una transferencia de datos de 32 bits sin la intervención de la CPU o los gastos en silicio de un controlador DMA completo; y un interface de memoria mejorado capaz de acceder a la memoria DRAM en modo página completa y a la ROM en modo ráfaga.

Hitachi Europe
Tel:91-767 27 82

TOSHIBA PRESENTA UN IGBT DE ALTAS PRESTACIONES EN CÁPSULA A PRESIÓN


El nuevo IGBT de Toshiba se presenta en cápsula metálica a presión.

Toshiba Electronics Europe presentó el pasado mes de septiembre, en Sevilla, un nuevo Insulated Gate Bipolar Transistor (IGBT), para aplicaciones de altas prestaciones y tracción. El nuevo componente es el primero, según toshiba, que se presenta en cápsula metálica a presión.
El IGBT recién presentado funciona a un máximo de 2.500 V a 1.000 A nominales. El diámetro de la conexión es de 75 mm y su tensión de saturación es de 4,5 V a 1.000 A.
Este dispositivo ha sido diseñado para ser utilizado en aplicaciones como locomotoras pesadas y otras aplicaciones de electrónica de potencia, como enlaces de CC de alta tensión, compensadores con varistores estáticos y FACTs.
Según Toshiba, los nuevos IGBTs aportan importantes ventajas sobre los GTIs y tiristores utilizados hasta ahora en esas aplicaciones, gracias a que los IGBTs necesitan excitadores de puesta mucho más sencillos y económicos que los GTOs; además la cápsula metálica a presión ofrece ventajas significativas frente a las de plástico en aplicaciones de alta potencia y largo plazo, especialmente en lo que se refiere a mayor resistencia a la inversión de corriente y a la fatiga térmica.

Toshiba Electronics Europe
Hansaallee, 181
Tel:+49 211 52 96-392
40549 Düsseldorf. Alemania

NUEVOS PRODUCTOS DE IMAGEN DIGITAL, DE KODAK

La división de Imagen Digital de la firma Kodak ha puesto en el mercado una nueva gama de productos digitales. Entre ellos se encuentra la nueva cámara digital DCS 460, en la que destaca la incorporación del nuevo CCD M6, que captura en tiempo real 6 millones de pixels (18MB); el nuevo escáner RFS 3570 multiformato, que puede digitalizar película negativa o reversible en los formatos 35 mm, 6x4,5, 6x6, 6x7 y 6x9.
Al mismo tiempo, Kodak ha presentado también recientemente el nuevo grabador CD-ROM PCD, de reducido tamaño y bajo precio, para ordenadores Macintosh y PC compatible tanto externo como externo; finalmente, la firma presentó el software Build-it, que permite generar formato Photo CD a partir de ficheros Tiff y grabarlo en disco Portfolio desde Mac o PC.

Kodak
Ctra. N. VI, Km.23
Tel:91-626 71 00
28230 Las Rozas. Madrid

POLAROID LANZA AL MERCADO CUATRO NUEVOS PROYECTORES LCD MULTIMEDIA

La compañía Polaroid ha anunciado la puesta en el mercado de una nueva línea de proyectores con pantalla LCD, conformada por cuatro modelos: El Polaview 105, Polaview 95, Polaview 90 y Polaview 80. Los cuatro modelos han sido diseñados para eliminar todas las posibles interferencias y problemas de visionado durante las presentaciones y disponen de entrada de audio estéreo y sistema de control remoto.
El Polaview 105 es el equipo más alto de la nueva gama, proyecta imágenes con más de 16,7 millones de colores y ofrece imágenes con un brillo de hasta 300 ANSI lúmenes; además, posee lentes focales que permiten una ampliación/reducción de 1,6 a 1 zoom, ajustable por control remoto, tiene varias entradas de ordenador y vídeo que permiten la conexión simultánea de dos usuarios con diferentes presentaciones, y soporta los estándares de vídeo existentes, incluidos PAL y NTSC.
Por su parte, el Polaview 95 permite crear imágenes con un brillo de hasta 500 ANSI lúmenes e incorpora capacidades de vídeo y audio; el Polaview 90 también incorpora capacidades de vídeo y audio y proyecta imágenes de hasta 300 ANSI lúmenes; y, finalmente, el Polaview 80 proyecta imágenes de hasta 300 ANSI lúmenes y puede soportar vídeo con ayuda de adaptador.

Polaroid
Pseo. Castellana, 130
Tel:91-411 38 36
28046 Madrid

CENTRALES DE MEDIDA UNIVERSALES C9000 MULTIDATA

La compañía francesa ATI-Topquali ha presentado la gama C9000 Multidata, unas centrales de medida "a pie de máquina", que permite un exhaustivo control de calidad (atendiendo especialmente a la norma ISO 9000) y que ofrece cualidades como ser compacta, flexible, modular y universal.
Estas centrales pueden adquirir todo tipo de datos y medir cotas dimensionales, magnitudes eléctricas más corrientes, magnitudes físicas -peso, par, desplazamiento, aceleración y velocidad-, y control de atributos (bien/mal); estas características permiten que se puedan instalar desde el control de entradas hasta las expediciones, pasando por los diferentes talleres de producción.
Además, su modularidad incluye de 4 a 24 vías conectadas directamente a palpadores inductivos; opcionalmente, pueden equiparse con nueva tecnología de palpadores numéricos, de modo que pueden recibir hasta 62 vías de medida a través de RS 485.



Las centrales C9000 Multidata permiten un riguroso control de calidad.

Las centrales incluyen de serie el programa GESMES VA04 para la gestión y tratamiento estadísticos de medidas tales como estadística, dinámica, atributo de código de barras, etc. Los análisis estadísticos cumplen las normas Ford Q101 y CNOMO-NF. Por último, su estructura de base de datos de varios niveles permite la gestión de medidas en tiempo real.

ATI-Topquali
Z.I. de la Forge Feret. BP 30
Tel:33 35 80 41 99
76520 Boos/Rouen. Francia

WESTERN DIGITAL ANUNCIA LOS PRODUCTOS E/S FAST20

La compañía Western Digital ha lanzado al mercado una gama de soluciones de entrada/salida (E/S) SCSI Fast20, que incluye controladores de disco SCSI, controladores de bus PCI Fast20 y adaptadores de bus para host PCI Fast20.
Los sistemas SCSI Fast20 duplican, según la compañía, las velocidades de transferencia de las actuales soluciones SCSI hasta un máximo de 40 MB por segundo.
el controlador de disco es el WD61C96H y aporta un ancho de banda sostenido que hace posibles transferencias SCSI de 16 bits a velocidades de transferencia de 40 MB/segundo, admitiendo al mismo tiempo velocidades de datos de hasta 17,5 MB/segundo.
Por su parte, los controladores de bus PCI y los adaptadores de bus para host PCI ofrecen ventajas de rendimiento a través de un almacenamiento de control grabable, que implanta el protocolo de comandos SCSI en el hardware para reducir al mínimo la actividad general de SCSI; cola de comandos de 8 KB, que permite procesar varios comandos sin imponer una carga excesiva al bus PCI; direccionamiento de 64 bits para el protocolo de ciclo de doble dirección del bus PCI; etc.

Western Digital Europe
45 Pampisford Road. Purley
Tel:+44 181 763 2241
Surrey CR8 2NJ. Reino Unido

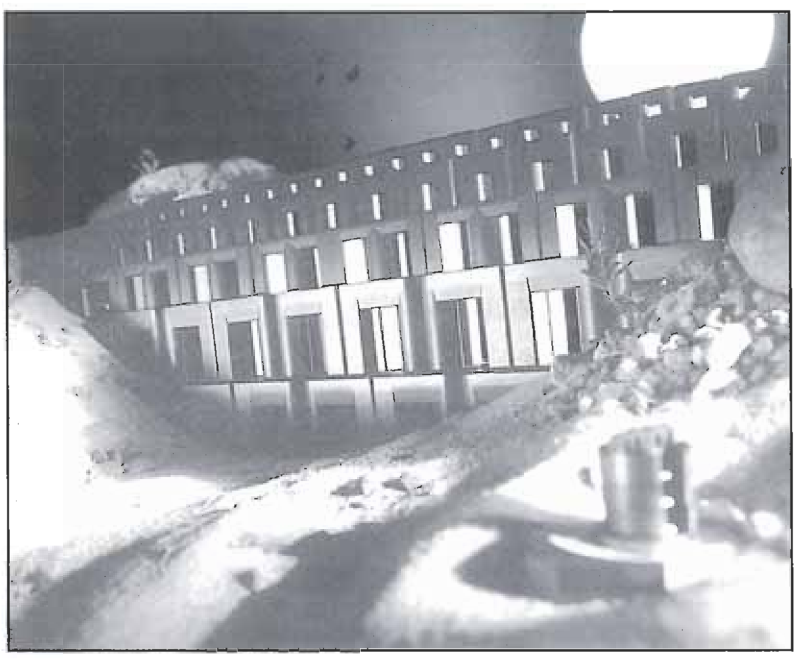
ARELEC PRESENTA UN NUEVO TIPO DE MATERIAL: LOS PLASTO-IMANES

La firma francesa Arelec ha desarrollado un nuevo tipo de material, los plasto-imanes, que permiten la realización de piezas de formas complejas. Según la compañía, este nuevo material es especialmente útil en la fabricación de pequeños motores eléctricos (ofimática, electrodomésticos, automóviles, robótica, etc.) y en el sector electrónico (sensores de efecto hall, relés REED).
Los plasto-imanes se componen de un matriz polímero y una carga magnética. Los polvos utilizados son la ferrita isótropa o anisótropa, o el neodimio-hierro-boro isótropo. El moldeo se realiza por inyección o por compresión en frio y ambos procedimientos permiten obtener materiales que cubren una amplia escala de valores magnéticos: energía específica, BH max. de 2 a 80 Kj/metro cúbico; inducción, Br 130 a 685 m Tesla; y coercividad, Hc 1080 a 5800 Oe.

Arelec
Avenue Beausoleil
Tel:(33) 59 92 78 78
F-64320 Idron. Francia

SIEMENS PRESENTA NUEVOS MATERIALES DE FERRITA PARA APLICACIONES DE BANDA ANCHA Y DE POTENCIA

La firma Siemens Matsushita Components ha desarrollado nuevos materiales de ferrita de alta permeabilidad para aplicaciones de banda ancha y de potencia. Para aplicaciones de banda ancha, ha desarrollado los nuevos materiales T42 y T46 con una permeabilidad relativa inicial de 12.000 ó 15.000, respectivamente, y son muy apropiados para núcleos de RM en el área de telecomunicaciones, para núcleos anulares en aplicaciones de banda ancha y para transformadores de impulsos.



Los materiales de ferrita permiten utilizar, en las mismas funciones, tamaños más pequeños.

En ferritas de aplicación de potencia presenta los materiales N59 y N72; el primero tiene, para frecuencias de reloj de margen de los megahertzios, una potencia de pérdida muy pequeña, de 110 mW/g (1 MHz, 50 mT, 100 grados centígrados), mientras que el segundo tiene una margen de frecuencias de hasta 150 KHz y una permeabilidad inicial de 2500. El N59 es adecuado en convertidores continua/continua y fuentes de alimentación descentralizadas, en tanto que el N72 está especialmente desarrollado para cebadores electrónicos de lámparas.
Asimismo, Siemens Matsushita Components ha presentado otro material totalmente nuevo, el FPC, que es una mezcla de polvo de ferrita y un plástico, y que es especialmente estable e insensible a los golpes. Según la compañía, se pueden emplear núcleos de FPC en interruptores inductivos de proximidad, incluso en ambientes desfavorables, con altas temperaturas o campos electromagnéticos perturbadores, o en los bloqueos electrónicos de arranque en vehículos.

NUEVO RELÉ P2

Paralelamente, la compañía ha lanzado al mercado el nuevo relé P2, que puede ser utilizado en todo el campo de las telecomunicación, conmutación de línea telefónica, módem y equipo terminal, así como en el campo de medida-regulación-control y aplicaciones en automóvil.
El relé tiene una superficie de 1 cm cuadrado y una altura de 9,9 mm, y tiene dos inversores mono o biestables. Existen versiones con una o dos bobinas, tiene un consumo de sólo 100/200 mW y están disponibles bobinas con tensiones nominales de 3 a 24 V.
Además, la compañía también ha desarrollado y puesto en el mercado nuevos filtros OFW para radio digital. Estos filtros permiten una elevada compresión en la transmisión de los datos y una óptima economía de frecuencias. La frecuencia media es de 38.912 MHz, múltiplo de la frecuencia de exploración (2.048 MHz), lo que permite una conversión analógica/digital en la primera posición de la frecuencia intermedia.
El filtro -con ancho de banda 3 dB: 1.25 MHz- tiene una pendiente de flanco muy inclinada y una elevada estabilidad de temperatura, al haberse utilizado cuarzo como material de substracto.
También se ha presentado como novedad el nuevo filtro EMC para líneas de comunicación con muchos datos. Para líneas de Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) están disponibles filtros de dos y cuatro hilos adaptados a todos los puntos de corte RDSI más importantes y para transmisión de datos de hasta 10 Mbits.
Por último, Siemens ha anunciado un nuevo sensor de gas, que en calefacciones controla si el gas se está incinerando de manera óptima, utilizando el oxígeno restante en el aire de escape, al tiempo que limita a un mínimo la expulsión de gases nocivos. A su vez, en viviendas y oficinas detecta concentraciones peligrosas de gas natural explosivo que, por ejemplo, pueden darse en cuerpos de calefacción más ajustados o porosos. Un chip del tamaño de una cabeza de alfiler es el dispositivo "sensible", que reacciona según su temperatura de régimen a los diferentes gases: a 700 grados centígrados a hidrocarburos; entre 850 grados y 900 grados centígrados a metano; y sobrepasando los 950 grados centígrados, a oxígeno.

Siemens
Orense, 2
Tel:91-555 65 00
28020 Madrid

MOTOR DE CC DE TIPO VERTICAL CON ROTOR EXTERNO



El nuevo motor de Philips utiliza circuitos integrados de control.

Philips Mechatronics, a través de su representante en nuestro país Anatronic, ha presentado un nuevo motor de CC de tipo vertical con rotor externo y circuitos integrados de control electrónico sin sensores, especialmente diseñado para aplicaciones de discos grandes, escáneres de tipo láser, y equipos médicos y de oficina.
Su larga vida viene asegurada por haberse utilizado un diseño del tipo sin escobillas con rodamientos de bolas, lo que le proporciona un funcionamiento suave y uniforme.
Sus velocidades nominales se encuentran entre las 1000 y las 3000 rpm, con una potencia de salida de 3 W. Los circuitos integrados de control electrónico no sólo aseguran un fácil monitorizado, sino un perfecto control de la velocidad

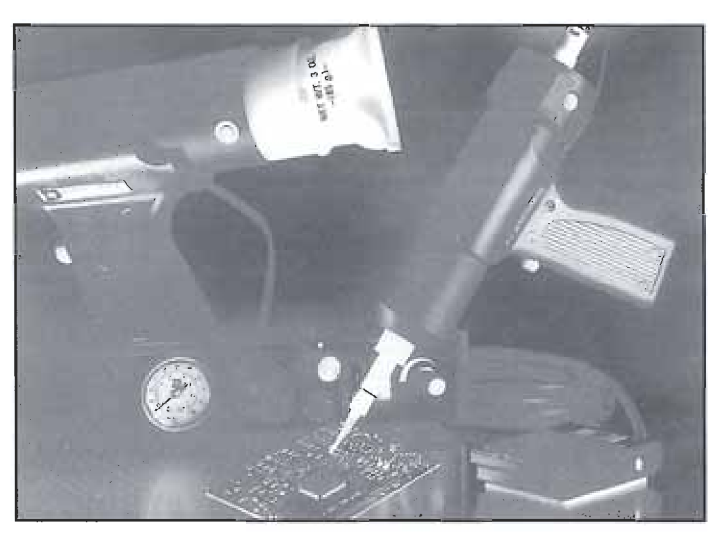
OTROS PRODUCTOS

Aparte del motor descrito, la oferta de Anatronic se ha ampliado con distintos productos del resto de sus compañías representadas en exclusiva para España y Portugal. Entre ellos, de Zetex ha presentado un transistor MOSFET para la simplificación del diseño de los equipos de telecomunicación, que ofrece la característica de baja resistencia y de un bajo voltaje de umbral.
Como componente de conmutación rápida, el ZVP4424G es un MOSFET de potencia media, con unos tiempos de subida y de bajada de 8 y 20 nanosegundos, respectivamente, para una corriente de 250 mA, lo que lo convierte en una solución de gran eficacia en aplicaciones de telefonía para rellamada, colgado y marcación, así como en los circuitos de convertidores.
También de Zetex, se ha presentado SDA24, una matriz de diodos de barrera Schottky encapsulada en formato SO16, para la protección contra el ruido en las líneas de transmisión de datos, que en muchos casos puede dar lugar al deterioro de los datos transmitidos. Con cada línea de datos conectada a la unión de un par de diodos, los componentes actuan como un fijador de voltaje, disipando cualquier sobrevoltaje o infravoltaje.
La matriz SDA24 puede ser utilizada en cualquier aplicación que requiera una comunicación fiable de datos paralelos de alta velocidad, como los CD-ROM, unidades de disco duro y de tipo óptico, y periféricos de redes, incluyendo impresoras y trazadores gráficos.
De la división de optoelectrónica de Siemens, ha presentado dos diodos láser de bajo costo y alta potencia: el SFH487441 y el SFH487446. Su bajo costo viene dado por el encapsulamiento compacto TO220, un 50% más pequeño que el encapsulado estándar TO-3.
Ambos ofrecen una microóptica integrada. Mientras que el primero incorpora una óptica para obtener un diagrama mejorado en campo lejano, el segundo permite un eficiente acoplamiento a la fibra. Todo ello, los hace especilamente indicados para su utilización en el bombeado o excitación de láseres de cristal de estado sólido, para la soldadura industrial y para operaciones de marcado, aunque el segundo, por el acoplamiento en fibra, sea el más adecuado para su uso como pequeño láser para microcirugía en el área de la oftalmología, o para la impresión de alta resolución de gráficos.

Anatronic, S.A.
Avda. de Valladolid, 27
Tel: 91-542 44 55
28008 Madrid

DOSIFICADORES MANUALES AUTOTUBO PARA CUALQUIER TIPO DE LIQUIDO

La compañía Iberex acaba de lanzar al mercado español tres nuevos dosificadores manuales autotubo de su representada I&J Fisnar, utilizables con cualquier tipo de líquidos, pasta, aceite o grasa.
Con el autotubo ya no es necesario trasvasar liquidos de un sitio a otro con la consiguiente pérdida de tiempo y de material, ya que está diseñado para dosificar cualquier tipo de material desde el tubo o cartucho original suministrado por el fabricante, roscándolo a un adaptador e introduciéndolo en el portacartuchos adecuado. La dosificación puede ser controlada con pedal neúmatico o con dosificador temporizado para mayor control. También puede ser fijado en un soporte o en el cabezal del sistema robotizado I&J 500.
El dosificador autotubo modelo TD101 está diseñado para dosificación manual de cualquier material, mientras que el modelo 580112, pistola calafateadora, está pensado para dosificar neumáticamente sellantes, adhesivos y otros componentes, aceptando cartuchos de 1/10 de galón, 50 mm de diámetro por 215 mm de altura.
Finalmente, el modelo 580091, aunque admite el mismo tipo de cartuchos que el anterior, debe de ser utilizado en combinación con el dosificador DFSPE501A.



El sistema autotubo de disficación permite ahorrar tiempo y material

Iberex, S.A.
Ctra N-152, km. 13
Tel: 93-575 16 00
08110 Montcada i Reixac (Barcelona)

CÁMARA DIGITAL EN COLOR CON SOFTWARE DE INTEGRACIÓN EN LOS SISTEMAS OPERATIVOS

Apple ha presentado una versión de su cámara QuickTake, el modelo 150, para captura de imágenes y su fácil introducción en el ordenador sin necesidad de revelado de carrete ni escaneado, con mejoras considerables sobre la versión anterior. Entre ellas, la más destacada es su nuevo software que garantiza su integración con los sisemas operativos Mac y Windows, con lo que en un par de segundos, las imágenes son cargadas en el ordenador y quedan listas para cualquier tipo de procesado o tratamiento.
Aparte de esto, el nuevo modelo es mucho más ligero que el anterior, y puede almacenar hasta 32 imágenes en color de calidad estándar, o 16 de alta calidad. Está equipada con un sistema especial de lentes que permite la captura de imágenes a una distancia entre 25 y 35 centímetros, para conseguir imágenes reducidas o fotos en detalle.
Con un precio recomenedado por el fabricante de 112.000 pesetas, existen dos versiones: para Mac y para Windows. La primera incluye el software para tratamiento de imágenes PhotoFlash 2.0, y la herramienta QuickTake Image Access para la automatización de la descaraga y gestión de las imágenes, mientras que la segunda se acompaña de PhotoNow Twain, con el que se accede a múltiples programas como Microsoft Publisher, Corel Draw, o Adobe Photoshop. Ambas versiones incluyen cables, cargador y baterias de larga duración.

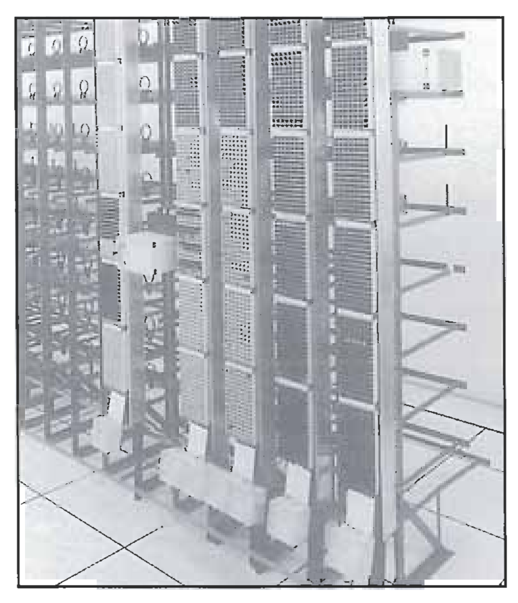
OTROS PRODUCTOS

De forma paralela, Apple ha presentado todo un abanico de nuevos productos, que representan tecnologías de vanguardia en lo que será la futura sociedad de la información. Entre ellos, cabe destacar los Macintosh Performa 5300 y 6200, basados en el procesador PowerPC, con capacidades para Internet, telefonía y MPEG, y diseñados para el entorno doméstico o el pequeño negocio, y los Power Macintosh 7200, 7500 y 8500, que ofrecen soluciones avanzadas como videoconferencia, síntesis de voz y 3D.
Igualmente, ha renovado su línea de ordenadores portátiles con la presentación de los primeros basados en el procesador PowerPC 603e, los PowerBook 5000 y los PowerBook Duo 2000, y ha lanzado dos monitores a color especialmente diseñados para aplicaciones multimedia. El AppleVision 1710AV está diseñado para usuarios de empresa y va dotado de una nueva tecnología de corrección de color, mientras que el Apple Multiple Scan de 14 pulgadas es idóneo para aplicaciones domésticas o de educación.

Apple Computer
Avda. de Europa, 19
Parque Empresarial La Moraleja
Tel: 91-663 17 80
28100 Alcobendas (Madrid)

SISTEMA DE SUPERVISIÓN Y MANTENIMIENTO PARA REDES DE CABLE

La compañía francesa Socrat Equipements ha presentado un nuevo sistema para supervisión y mantenimiento de redes de cable, basado en el concepto denominado Sure, que permite un control sencillo y continuo de los cables de telecomunicación.
Sure se materializa en un programa y en equipos Cicfo, que ofrecen una solución global de mantenimiento de las infraestructuras de telecomunicación, independientemente de que se trate de redes nuevas o antiguas. Su instalación es muy sencilla, ya que los distintos elementos pueden ser instalados en los repartidores de los centros y, ocasionalmente, en los extremos de los cables, eliminando las obras a lo largo del tendido.
El sistema, que permite controlar todo tipo de cables desde cobre a fibra óptica, pasando por los de transmisión o red local, detecta las causas de vulnerabilidad a las sobretensiones. Desde el centro de mantenimiento, una sola persona gestiona toda la red a través de un ordenador personal. Las anomalías se detectan automáticamente y su análisis permite planificar las interveciones, garantizando la continuidad del servicio, mejorando la eficacia del mantenimiento, alargando la vida de las instalaciones y reduciendo los gastos de conservación.



Sure garantiza el control continuo de cualquier tipo de cable.

Socrat Equipements
11, Avenue des Bousquets. ZAC des Bousquets
Tel: (33) 94 13 50 49
83390 Cuers (Francia)

CICOM'95, UNA CITA IMPRESCINDIBLE CON LOS SERVICIOS AVANZADOS DE COMUNICACIÓN.

Las comunicaciones se han convertido en el elemento imprescindible para los negocios en este fin de siglo. Los avances electrónicos como la digitalización o la comprensión de imágenes, que en su momento revolucionaron la informática, también han llegado a las telecomunicaciones, dando lugar a lo que se conoce como servicios avanzados, cuyas posibilidades no parecen tener más límites que la imaginación del hombre, y que serán los artífices de la futura sociedad de la información.
Los próximos días 28 y 29 de noviembre se celebrará en Madrid CICOM'95, la I Conferncia Internacional sobre Servicios Avanzados de Comunicación, que organizada por Grupo Planner, con el patrocinio de Telefónica y AT&T España, reunirá en nuestro país a los mayores expertos mundiales para analizar las nuevas soluciones puestas al alcance de las empresas por áreas como las redes corporativas; los servicios multimedia, con el cambio social que su implantación conlleva; la telefonía móvil y las posibilidades de su aplicación a los negocios, o los servicios integrados a través de la RDSI, de gran importancia para la mejor gestión de las pymes.
CICOM'95 se perfila como una ocasión única para acercarse a lo que nos deparará en un futuro cercano el ámbito de las telecomunicaciones.

Grupo Planner
Principe de Vergara, 31
Tel: 91-577 47 97
28001 Madrid

NUEVA FAMILIA DE EPROM A 10 MHZ DE ARIZONA MICROCHIP

La compañía Sagitrón, distribuidor en España de Arizona Microchip, ha anunciado la nueva familia de EPROM, serie 37LVXX, que pueden utilizarse como sustitución directa de los sistemas FPGA existentes basados en memoria SRAM. Son dispositivos programables una vez, en los que se ha combinado la tecnología EPROM con un avanzado diseño EEPROM, para obtener una solución ERPOM con tiempos de desarrollo más cortos y un alto grado de compatibilidad y prestaciones.
Las nuevas EPROM pueden utilizarse como PROM de arranque de alta velocidad, 10 MHz, en sistemas FPGA, como BIOS, videojuegos y proceso digital de señales, así como en aplicaciones de ERPOM serie, como almacenamiento de voz, controladores industriales, tarjetas de video y terminales de comunicación personal.

Sagitrón
Corazón de María, 80
Tel: 91-416 92 61
28002 Madrid

ESCÁNER PERSONAL A COLOR CON PRESTACIONES DE SOBREMESA



El cabezal desmontable facilita el escaneado de libros.

Logitech ha presentado PageScan Color, el primer escáner a color de alimentación de hojas de tamaño reducido para uso personal con prestaciones de una máquina de sobremesa.

El PageScan Color, que sale al mercado con un precio de 69.900 pesetas, es de fácil manejo y puede trabajar con cualquier tipo de ordenador, ya que no necesita instalación. Se conecta directamente a través del puerto paralelo, permitiendo, mediante un adaptador incorporado, su coexistencia en el mismo puerto con otros periféricos como la impresora.

Su software integrado permite, con un sólo click de ratón, orientar y configurar la selección de funciones específicas OCR, imagen, copiado, fax o archivo electrónico, todo ello sin necesidad de salir de la aplicación Windows con la que se esté trabajando, lo que facilita la inserción de documentos. Su cabezal desmontable motorizado avanza automáticamente sobre el papel con una leve presión de la mano, para que pueda ser utilizado sobre materiales encuadernados sin necesidad de cortarlos o fotocopiarlos, o sobre elementos colgados en una pared.

Su calidad de imagen es equiparable a la de las impresoras láser, por contar con 24 bits color, el equivalente a 16,7 millones de colores o 256 niveles de gris. Igualmente, cuenta con tecnología Xerox PerfectScan Image para la optimización automática de las imágenes escaneadas, y con un programa de gestión documental para la organización de documentos, con funciones de archivo, búsqueda y recuperación.

Logitech, S.A.
Nicaragua, 48
Tel: 93-419 11 40
08029 Barcelona

ACCESORIOS PARA APARATOS DE TELEFONÍA MÓVIL

La telefonía móvil está experimentando unos espectaculares crecimientos no sólo en aplicaciones de tipo personal, sino incluso de tipo empresarial, facilitando la movilidad de los negocios. Para mejorar y facilitar el uso de estos pequeños aparatos, los proveedores están lanzado al mercado distintos accesorios, que ayudan a una más clara recepción en determinados ámbitos.

Allgon Mobile, el fabricante sueco especializado en este tipo de accesorios, presentó en el pasado Telecom de Ginebra una nueva antena de montaje sobre parabrisas, la Allgon Ultra, que mejora la calidad del sonido de los portátiles cuando se utilizan en un vehículo, al aumentar con +3 dB el nivel de recepción de la señal. Su montaje es muy sencillo, sin necesidad de agujerear la carrocería, y está exenta de sibilancia a cualquier velocidad que desarrolle el vehículo.

También ha presentado Algon Power para PCN, un amplificador universal para la red PCN de 1800 MHz, que compensa la pérdida de señal por el cable de la antena, evitando la interrupción de llamadas, a la vez que mejora la calidad del sonido y amplia el radio operativo del teléfono móvil.

Finalmente, presentó una nueva unidad de manos libres, diseñada especialmente para el Nokia 2110 en todas sus versiones, uno de los teléfonos GSM más populares del mercado.

Allgon Mobile
Tel: +46 8 540 822 00

EL P6 DE INTEL ELEGIDO PARA EL PRIMER ORDENADOR QUE ALCANZARÁ EL TERAOP

El procesador de Intel sucesor del Pentium y conocido bajo código como P6, cuya presentación está prevista para este año, ha sido elegido por el Departamento de Energía de USA para que sea el corazón del primer ordenador capaz de calcular más de un trillón de operaciones por segundo (un teraop), que equipado con 9.000 de estos microprocesadores, multiplicará por diez las prestaciones de los superordenadores más rápidos actuales.

El nuevo superordenador, con prestaciones pico de 1,8 teraop y 262 Gigabytes de memoria, será instalado a finales de 1996 en el Sandia National Laboratories de Alburquerque, y será empleado para el estudio de las medidas de seguridad en las armas nucleares.

SINCRONOSCOPIO ELECTRÓNICO Y CONTADORES ELÉCTRICOS PARA CONSUMOS PARCIALES

La compañía Circutor ha ampliado su catálogo de aparatos de medida y control para instalaciones eléctricas con el lanzamiento al mercado de un sincronoscopio totalmente electrónico y dos contadores eléctricos capaces de indicar los consumos parciales.

El nuevo sincronoscopio, denominado Syncro-95, es de reducido tamaño y avanzada tecnología, y está especialmente diseñado para aplicaciones de acoplo de generadores auxiliares a otros principales o a la propia red, ya que en el primer caso debe de evitarse cualquier diferencia entre las dos señales producidas, para que las cargas alimentadas por el sistema eléctrico no se vean afectadas por la maniobra y los generadores no trabajen sobrecargados.

Syncro-95 es totalmente electrónico e incorpora las más avanzadas tecnologías.

Syncro-95 tiene en cuenta la tensión, la frecuencia y el desfase entre ambas señales, para dar una señal de sincronismo, mediante un relé libre de potencial y una señal luminosa en el frontal.

La regulación del generador auxiliar se efectúa a través de dos relés que producen pulsos en función de la diferencia de frecuencia entre los generadores; a medida que la frecuencia del auxiliar se acerca a la del principal, los pulsos tienen un ciclo más corto, para conseguir un acoplo sin inercia.

Los dos contadores se han diseñado pensando en aquellas grandes instalaciones eléctricas, como puertos deportivos, campings, centros comerciales, aeropuertos o grandes almacenes, en los que es importante fraccionar los consumos relativos dentro del consumo general.

Ambos modelos, el MK 63 D con visualizador digital y el MK 63 M con visualizador mecánico rotativo, disponen de memoria con retención de datos para más de diez años, y dos salidas auxiliares, una de tiempo con dos opciones, 1 pulso/15 minutos o 1 pulso/1 hora, y otra de potencia de 100 pulsos/1 kWh.

Igualmente, incorporan transformador apto para su instalación sobre carril DIN, y son precintables.

Circutor, S.A.
Lepanto, 49
Tel: 93-786 19 00
08223 Terrassa (Barcelona)

PRIMER ADAPTADOR PCI PARA PROPORCIONAR CONECTIVIDAD ATM A 155 MBPS

La compañía Olicom ha anunciado la salida al mercado del primer adaptador PCI para ATM a 155 Mbps, diseñado para proporcionar conectividad a estaciones de trabajo y servidores ATM, de altas prestaciones y fácil configuración, que permite operar con los productos de los principales fabricantes de ATM.

El adaptador ha sido presentado en dos versiones, conectores estándares de fibra multimodo SONET/SDH, o conectores UTP RJ45. Ambos pueden ser utilizados en aplicaciones se sobremesa que requieren un alto ancho de banda, como multimedia, para servidores en un backbone ATM que soporta sistemas operativos de red estándares, o como plataforma para enlazar redes de área local clasicas con un backbone ATM a través de software de router.

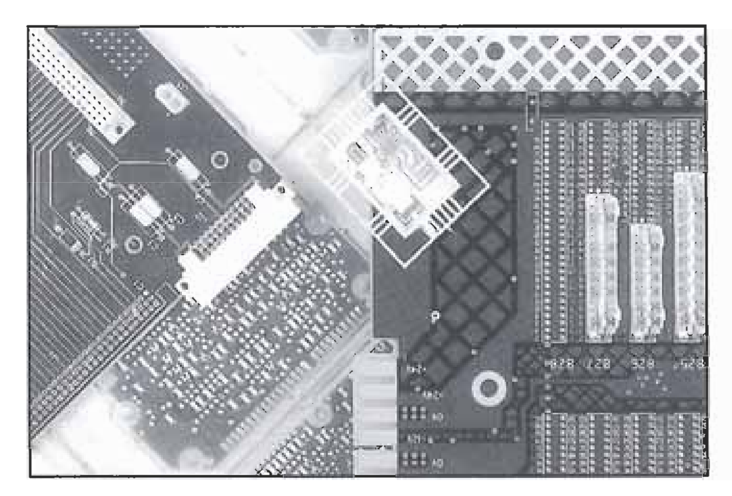
Una de las ventajas fundametales del adaptador sobre los ya existentes diseñados para estaciones de trabajo propietarias RISC, es que permite construir plataformas de estaciones de trabajo o servidores PCI conectados en ATM, basándose en una arquitectura estándar PC. Igualmente, incluye drivers para los sistemas operativos de red más conocidos, entre otros, Windows for Workgroups, Windows NT, Windows 95, y NetWare y UnixWare de Novell, así como el software ATM Signaling y LAN Emulation, que lo integra perfectamente en la familia de sistemas Windows, proporcionando una completa compatibilidad con el amplio espectro de usuarios de dichos sistemas.

El nuevo adaptador está disponible desde el mes de octubre pasado. El precio de referencia en Estados Unidos es de 995 dólares para la versión de fibra multimodo, y de 895 dólares para la versión UTP.

Olicom Ibérica
Tel: 91-345 72 76

LIMPIEZA DE PIEZAS DE PRECISIÓN SIN DAÑAR LA CAPA DE OZONO

Las empresas de fabricación de componentes electrónicos/informáticos, de instrumental médico o de metalurgia de precisión se ven amenazadas por estar a punto de cumplirse la fecha límite para la retirada de los CFCs empleados en los procesos de limpieza de piezas de precisión, y tener que encontrar métodos alternativos que no dañen la capa de ozono.



El proceso AVD es muy apropiado para la limpieza de circuitos electrónicos.

La compañía 3M acaba de ofrecer a estas empresas la oportunidad de recibir una avaluación gratutuita de limpieza de piezas, que incluye un resumen escrito del proceso y los resultados de la evaluación, mediante el Advanced Vapor Degreasing (AVD), un proceso que reúne las características requeridas por la nueva normativa, desarrollado por Petroferm en colaboración con 3M. Los materiales utilizados son el SA24, un agente de disolución de Petroferm, y el PF-5070, un agente de enjuague y secado de 3M.
El equipo AVD es similar a anteriores sistemas con base en los CFCs y muy adecuado para componentes con contaminación iónica o de hidrocarburos, y especialmente indicado para la limpieza de fluxes de circuitos electrónicos (PCB), instrumentos de precisión o piezas sensibles con geometrías complejas.
El SA24 es una disolución de ésteres alifáticos, que tiene una baja presión de vapor, un alto punto de ebullición, una excelente capacidad de disolución y buena compatibilidad con materiales. No es inflamable ni tóxico, y no contiene cloro, mientras que el PF-5070 es un líquido perfluorocarbonado, con una alta densidad y una baja tensión superficial, lo que le permite penetrar en pequeñas hendiduras y eliminar partículas finamente divididas. El bajo calor de evaporación y su alta densidad de vapor minimizan la pérdida por arrastres. Es quimicamente inerte y no corrosivo, y no contiene ni cloro ni bromo.
En el proceso AVD, el agente disolvente disuelve los contaminantes, y el agente de aclarado desplaza al anterior con su suciedad, resultando una pieza limpia y seca.

3M España, S.A.
Juan Ignacio Luca de Tena, 19-25
Tel: 91-321 60 00
28027 Madrid

INSTRUMENTOS DE MANO PARA MEDIDA DE FIBRA ÓPTICA

Fotec, a través de su distribuidor Ecymsa, ha lanzado al mercado español nuevas gamas de medidores de potencia y fuentes de luz, de mano y fáciles de usar, compatibles con todas las tecnologías de fibra óptica.
Las fuentes de luz, pertenecientes a la Serie FS300, permiten medir pérdidas en la fibra óptica con sólo pulsar un botón, mientras que los medidores de potencia, de la serie FM300, ofrecen una resolución seleccionable de 0.1 ó 0.01 dB. La automatización de los procesos de medida y la adquisición de datos está garantizada por el software FOtest.
Los nuevos instrumentos de mano son muy indicados para trabajos de instalación y mantenimiento de redes de fibra óptica, ya que permiten medir la potencia óptica, las pérdidas en la fibra y las pérdidas de retorno.

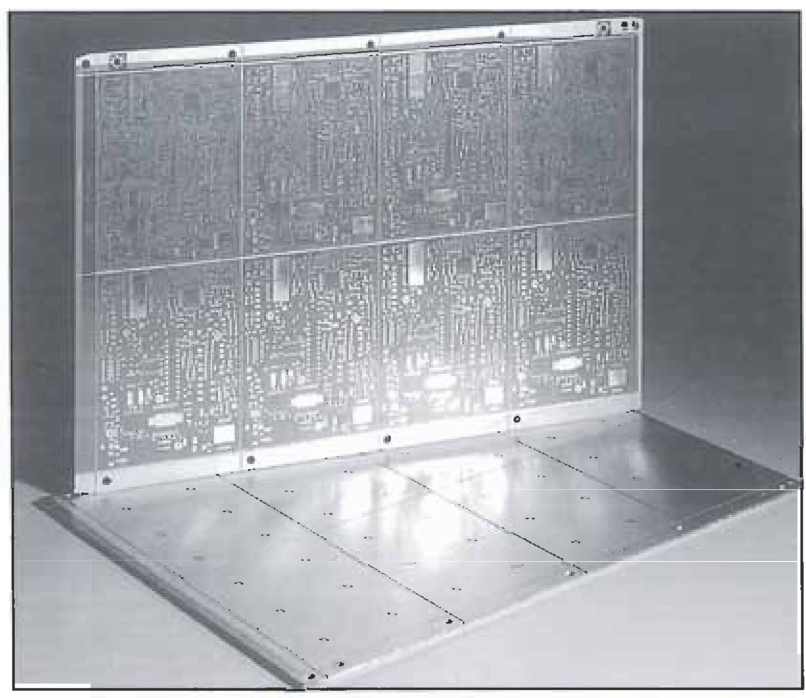
Ecymsa
Liberación, 23-33
Tel: 91-763 36 84
28033 Madrid

KITS DE RESISTENCIAS Y CONDENSADORES CERÁMICOS

La compañía Tekelec ha incluido en su oferta una nueva serie de kits que cubren toda la gama de resistencias y condensadores cerámicos, fundamentalmente para SMD, de uso muy generalizado y especialmente indicados para su utilización en laboratorios, desarrollos, enseñanza y demostraciones.
Entre los tipos de componentes que se ofrecen, se encuentran resistencias axiales de carbón, resistencias de película metálica para SMD, condensadores cerámicos estándar (NPO, X7R, Z5U), láser trim, condensadores de porcelana (UHF), condensadores MOS, y condensadores variables de aire y variables de cerámica.

Tekelec España, S.A.
Tel: 91-320 41 60

CIRCUITO IMPRESO SOBRE SOPORTE METÁLICO AISLADO PARA LA MEJOR DISIPACIÓN DEL CALOR



El circuito impreso SMI constituye una nueva tecnología, diseñada para una mejor refrigeración de las tarjetas electrónicas

La compañía francesa Cire acaba de lanzar al mercado un nuevo circuito impreso sobre soporte metálico aislado, denominado SMI, que viene a resolver las crecientes dificultades para la refrigeración de las tarjetas electrónicas, causadas por la utilización de componentes CMS de potencia.
La nueva tecnología empeada por SMI permite disipar con mayor eficacia el calor, a la vez que asegura un aislamiento eléctrico mayor entre la capa de cobre y el soporte metálico, lo que favorece el funcionamiento electrónico del producto y prolonga su ciclo de vida.
Según han manifestado los técnicos de la compañía, en la mayoría de los casos, el circuito es un circuito impreso de cara simple realizado sobre un material formado por la superposición de aluminio -en algunas ocasiones cobre-, aislante eléctrico conductor térmico, cobre para el circuito impreso y barniz protector. Igualmente, es posible hacer un circuito de doble cara mediante la técnica del cross over, de pasta de polímero de plata o con la técnica del circuito flexible, de kapton pegado sobre una cara. Para que la disipación térmica sea óptima, hay que tener en cuenta que es indispensable dejar libre una de las caras de aluminio.
Los técnicos insisten en que las características térmicas y eléctricas del producto terminado pueden variar en función de distintos parámetros como son el tipo de sustrato, ya sea aluminio, cobre u otros, su espesor, que puede variar entre los 0,8 mm y los 3 mm, el tipo de aislante -resina epoxi / fibra de vidrio o resina epoxi / cerámico-, su espesor y el espesor del cobre, sin olvidar que el tipo y el espesor del aislante influyen muy directamente no sólo en la calidad de la disipación térmica sino también en la resistencia a la alta tensión de dicho aislante, que puede llegar hasta los 4800 voltios.
La compañía Cire, aseguran, suele utilizar la pasivación del cobre para los acabados químicos del circuito impreso, y el ranurado o el punzonado con prensa para los acabados mecánicos, habiendo especializado una de sus unidades de producción específicamente en esta tecnología, con un parque de máquinas adaptado al tratamiento del aluminio, e incorporando métodos destinados a asegurar el control de la calidad de los aislantes.
Con todo ello, los nuevos circuitos SMI contituyen una tecnología en plena expansión, que comienza a ser muy utilizada en aplicaciones para los sectores del automóvil, las telecomunicaciones, la aeronáutica y la informática.
La compañía francesa no sólo se ocupa de la fabricación del nuevo circuito impreso, sino que también monta los componentes para suministrar a los usuarios tarjetas completamente cableadas y listas para su instalación.

Cire
Rue du Moulin de la Canne
Tel: (33) 38 30 68 41
45300 Pithiviers (Francia)

SIMPLIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE VIDEO DE ALTA CALIDAD POR ORDENADOR

La compañía Intergraph ha presentado un desarrollo denominado Video Engine 500, en el que ha combinado la tecnología más avanzada en tratamiento de video y sonido con los entornos informáticos, con lo que pone al alcance de cualquiera el diseño de sus propias presentaciones en video por ordenador, compuestas por imagen multimedia e imágenes reales, a bajo coste, ya que se ha simplificado un proceso hasta ahora reservado a los especialistas.
El sistema Video Engine 500 permite el diseño de la animación sin necesidad de controlador y magnetoscopio cuadro a cuadro. Graba la animación en el disco duro y la reproduce en tiempo real, reduciendo el tiempo requerido para estos procesos entre el 75 y el 80%, con respecto a los sistemas tradicionales.

Intergraph, S.A.
Gobelas, 47-49. La Florida
Tel: 91-372 80 17
28023 Madrid

INTEL ANUNCIA LA PUESTA EN EL MERCADO DEL MICROPROCESADOR PENTIUM PRO

La firma Intel Corporation ha anunciado la puesta a disposición del mercado del nuevo, y esperado, microprocesador Pentium Pro, conocido hasta su lanzamiento como P6. El nuevo dispositivo de Intel tratará de cubrir el segmento de mercado de los sistemas de sobremesa de gama alta, estaciones de trabajo y servidores de nivel de entrada. El microprocesador entrará a competir directamente con los microprocesadores PowerPC, desarrollados conjuntamente por Apple Computer, IBM y Motorola. El Pentium Pro es un dispositivo con 5,5 millones de transistores y ofrecerá un importante incremento de prestaciones para las aplicaciones de 32 bits escritas para la arquitectura Intel.

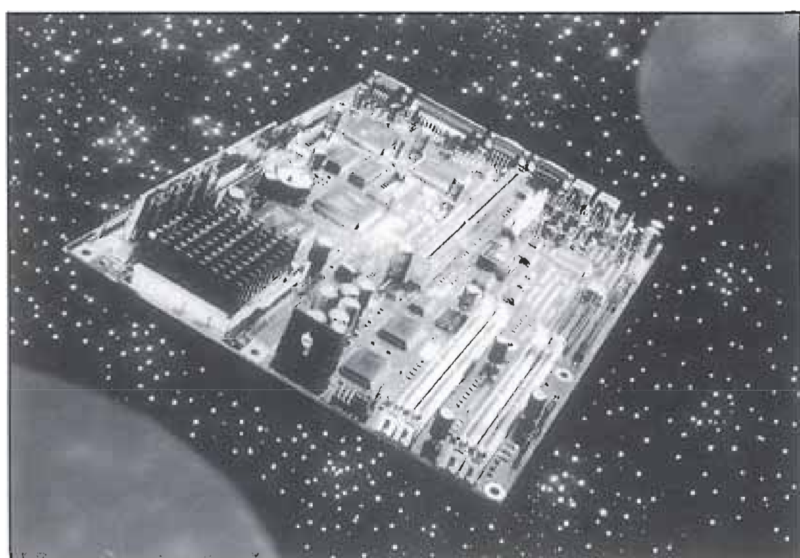
PROCESADOR OVERDRIVE PENTIUM, A 83 MHZ

Asimismo, Intel también ha hecho pública la disponibilidad del procesador de mejora Overdrive Pentium, a 83 MHz, especialmente diseñado para los ordenadores personales basados en sus microprocesadores 486DX2 a 66 MHz y 486 a 33 MHz.
El nuevo dispositivo integra la tecnología del microprocesador Pentium en 3,3 voltios y 0,6 micras, y dispone de su mismo corazón tecnológico: arquitectura superescalar, predicción de ramificación y coprocesador matemático más rápido.
Entre los perfeccionamientos añadidos al Overdrive Pentium 83 MHz destacan la presencia de memoria cache integrada de 32 Kbytes, interface de bus rediseñado, regulador de tensión colocado en el encapsulado, radiador/ventilador, y una relación de frecuencia bus/corazón de 5:2, que hace que el procesador funcione a dos veces y media la velocidad del bus del sistema.

Intel Corporation Ibérica
Pseo. Castellana, 39
28046 Madrid

NUEVA PLACA BASE LPX PENTIUM PC, DE APRICOT COMPUTERS

La firma británica Apricot Computers ha anunciado el lanzamiento al mercado de una nueva placa base de alto rendimiento LPX Pentium PC, denominada PCI/ISA Diamond. La placa está basada en un conjunto de chips Triton, y entre sus características destacan la compatibilidad con toda la variedad de procesadores Intel Pentium, desde los de 75 MHz, hasta los de 150 MHz; selección flexible de velocidad de CPU y de bus a través de puentes o interruptores; Zócalo Intel 7 compatible con especificaciones de tensión estándar VR y VRE; módulo de memoria cache SIMM asíncrona, de ráfaga entubada o síncrona (hasta 512 K); un máximo de 128 MB de RAM a través de cuatro zócalos SIMM de 32 bits, con opción para memoria EDO; compatibilidad con los controladores GD543X y GD544X, de Cirrus; soporte para dos puertos PCI IDE,, modo 4; soporte para tres buses principales PCI en la tarjeta de expansión; puerto paralelo EPP/ECP y dobles puertos serie 16550/FIFO; puertos para teclado y ratón PS/2; BIOS Flash IBM SurePath 1.3 de 1 Mbit; plena compatibilidad plug & play con Windows 95; etc.
Según Apricot Computers, la placa ha sido diseñada para atender la demanda de sistemas PC altamente sensibles a costes; no obstante, puede configurarse fácilmente como una plataforma multimedia completa con tarjeta de sonido SoundBlaster y un amplificador de 2W, un mando a distancia IRDA y soporte tanto para modems de voz como para vídeo en vivo con Chromakey. Asimismo, el software opcional Mars proporciona plena funcionalidad para el mando a distancia de TV/teletexto, radio, sonido, CD y telefonía.



La nueva placa de Apricot ha sido diseñada para ofrecer el máximo de flexibilidad a ensambladores de PC e integradores de sistema.

Apricot Computer Ltd.
3500 Parkside
Birmingham Business Park
Tel:+44 121 717 7171
Birmingham B37 7YS. Reino Unido

CIRCUITOS INTEGRADOS DE POTENCIA

LOS TRANSISTORES, TIRISTORES Y RELÉS DE ESTADO SÓLIDO SON CIRCUITOS INTEGRADOS QUE SE HAN DISEÑADO PARA TRABAJAR CON TENSIONES Y CORRIENTES ELEVADAS; SE TRATA DE LOS DISPOSITIVOS DE POTENCIA.

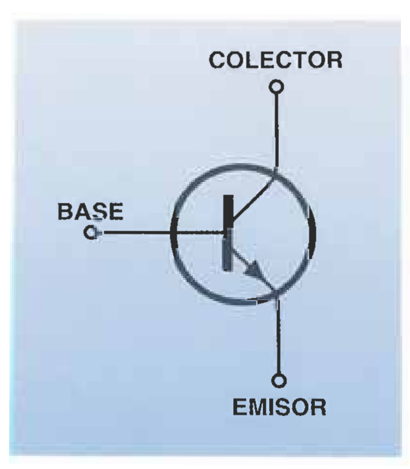
Los circuitos integrados de potencia son dispositivos que se han diseñado para manejar o conmutar señales de alta potencia. Algunos ejemplos son los transistores bipolares, de efecto campo, los tiristores, relés y toda una nueva generación de dispositivos electrónicos denominada circuitos integrados de potencia.

No existe ninguna definición, comúnmente aceptada, que se pueda aplicar a todos los integrados de potencia. Sin embargo, se puede afirmar que la mayoría de ellos dejan pasar una corriente de, al menos, 1 A y, en condiciones normales, consiguen utilizar 1 W de potencia sin sufrir ningún daño.

Existen algunos integrados que son capaces de manejar tensiones y corrientes cuyas intensidades son mucho mayores de lo que normalmente se encuentra en los dispositivos electrónicos. Estos componentes se usan normalmente para la distribución de la energía eléctrica.

Actualmente hay un gran número de personas que creen que los dispositivos de potencia sólo se utilizan en circuitos militares o industriales; sin embargo, actualmente se encuentran en numerosas aplicaciones, como los juguetes electrónicos y los grandes ordenadores. Hasta hace muy poco tiempo era muy sencillo distinguir entre un dispositivo de potencia y un circuito de pequeña señal, ya que el encapsulado del primero era metálico.

Hoy en día hay un gran número de dispositivos de baja y media potencia que se encuentra dentro de encapsulados de plástico, esto se ha conseguido gracias al desarrollo de los materiales plásticos que son capaces de soportar temperaturas elevadas. Otros tienen una parte metálica que se emplea como disipador térmico o como superficie sobre la cual se puede montar el dispositivo.



1.- Símbolo de un transistor bipolar de potencia NPN.

TRANSISTORES DE POTENCIA

Existen 3 tipos de transistores de potencia: el transistor bipolar de potencia, el transistor bipolar Darlington y los transistores de potencia MOSFET.

TRANSISTORES BIPOLARES DE POTENCIA

Los transistores bipolares de potencia, al igual que sus equivalentes de baja señal, son unos dispositivos semiconductores que se forman añadiendo una segunda unión a un diodo de 2 capas. En la figura 1 se muestra el símbolo de un transistor NPN. Como se puede comprobar coincide con el símbolo del transistor de pequeña señal.

Estos transistores también disponen de los 3 terminales: emisor, base y colector. Cuando el componente funciona en condiciones normales, la unión base emisor se polariza en directa, mientras que la unión base colector queda polarizada en inversa.

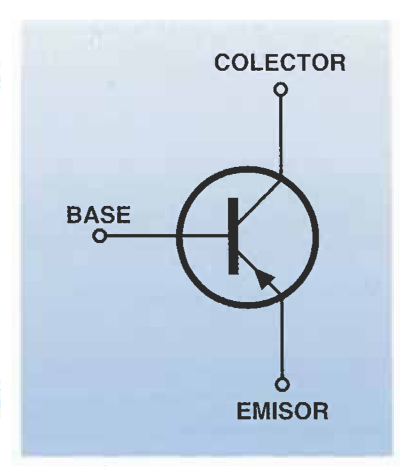
En todos los transistores bipolares los electrones fluyen desde el emisor hacia el colector (en sentido contrario al flujo convencional de la carga eléctrica). A pesar de esto, el sentido de la flecha que aparece en el símbolo de la figura 1 muestra el sentido usual de la corriente eléctrica. En la figura 2 se muestra el símbolo del transistor PNP, donde tanto el sentido del flujo de electrones como el de la corriente eléctrica son opuestos a los mismos del transistor NPN. Así lo indica la punta de la flecha del símbolo.

Ambos transistores bipolares se construyen a partir de 2 uniones PN conectadas en paralelo. Durante el proceso de fabricación se controla la separación entre las 2 uniones y los niveles de impureza que se encuentran a ambos lados de cada unión. En la figura 3 se observa un diagrama funcional de un transistor NPN donde se indican las polaridades de un caso típico.

En los transistores bipolares se entiende por estructura la profundidad de la unión, la concentración, el perfil de las impurezas ("doping") y la separación entre los distintos niveles del dispositivo. En la figura 4 se muestra la sección de un transistor NPN que se ha fabricado con una estructura vertical. El terminal del colector se encuentra en la base del chip, y los terminales emisor y base en la parte superior.

El término "geometría" apunta hacia la topografía del transistor; es decir, la forma en que se disponen las distintas capas de material semiconductor del transistor (aquellas que tienen las impurezas) para formar el chip de Silicio o "dado".

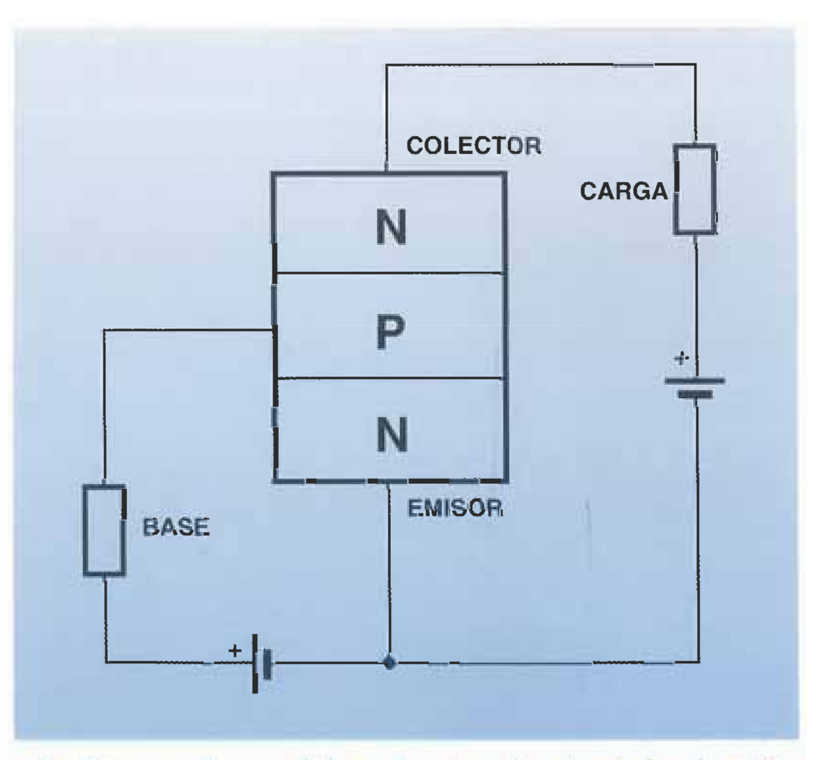
Las aplicaciones de un transistor de potencia están condicionadas por la geometría, la estructura y el encapsulado. Cuando se escoge un transistor bipolar para utilizarlo en un circuito, el diseñador debe tener en cuenta cuáles son las características de ganancia, frecuencia, tensión, corriente y disipación térmica que desea.



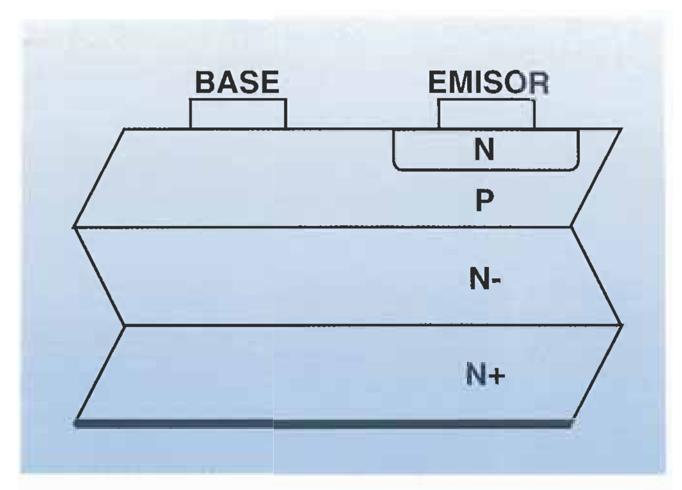
2.- Símbolo de un transistor bipolar de potencia PNP.

ESTRUCTURAS DE UN TRANSISTOR

Se han desarrollado diferentes estructuras con el fin de conseguir dispositivos de distintos precios



3.- Diagrama funcional de un transistor de potencia bipolar NPN.



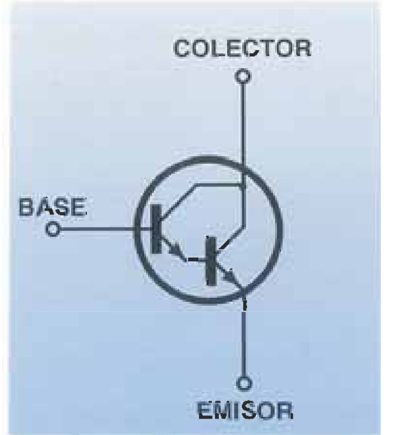
4.- Sección de un transistor bipolar de potencia NPN con estructura bipolar.

con diferentes características térmicas y eléctricas. Cada una de ellas tiene ventajas, desventajas y soluciones de compromiso. Las estructuras de los transistores bipolares se pueden clasificar en términos de las capas de difusión, el uso de una base epitaxial o combinaciones de ambas.

Las estructuras más comunes en los transistores de potencia bipolares son: "mesa" y "planar". En los libros de texto y en los catálogos de los fabricantes suelen leerse referencias a estructuras específicas como:

1.- una capa de difusión.
2.- doble capa de difusión (mesa, planar, epitaxial mesa, planar mesa y múltiple epitaxial mesa).
3.- triple capa de difusión (mesa y planar).
4.- base-epitaxial, (mesa).
5.- base epitaxial múltiples, (mesa).

En este artículo no podemos estudiar en profundidad ni las diferentes estructuras ni las técnicas que se utilizan en su fabricación, únicamente diremos que cada una de ellas tiene sus propias características que le permiten manejar elevadas tensiones, corrientes y potencias. Algunas estructuras son más adecuadas para la conmutación de señales de potencia, mientras que otras funcionan mejor como amplificadores de señales de radiofrecuencia.



5.- Símbolo de un transistor de potencia Darlington.

También hay que valorar consideraciones económicas. Los procesos de fabricación de algunas estructuras son más caros que otros, y eso se refleja en sus precios. Por ejemplo, los dispositivos con un encapsulado metálico y aquellos trabajan en un entorno donde el margen de temperaturas es superior al normal tienen precios superiores.

Los transistores bipolares de potencia se clasifican según los siguientes parámetros:

1.- Nivel de la tensión colector emisor.
2.- Corriente de colector.
3.- Potencia consumida.
4.- Velocidad de conmutación.
5.- Ganancia de corriente en directa.
6.- Producto (ganancia x ancho de banda).
7.- Tiempos de subida y caída.
8.- Área de funcionamiento.
9.- Propiedades térmicas.

TRANSISTORES BIPOLARES EN CONMUTACION

En la actualidad existe una gran demanda de transistores bipolares de potencia para conmutar a frecuencias mayores que 10 KHz y aplicaciones relacionadas con la conmutación de tensiones de alimentación. Estos transistores han de ser capaces de resistir tensiones del orden del doble de la tensión de entrada.

El transistor bipolar debe tener un área de funcionamiento y una corriente de colector lo suficientemente elevadas como para evitar que se dañe o se estropee durante su funcionamiento. El área de funcionamiento cuantifica la capacidad del transistor de manejar simultáneamente tensiones e intensidades de corriente elevadas.

Existe una segunda causa que puede provocar la ruptura de un transistor de potencia. Se trata de cuando la corriente se concentra en una pequeña área del chip, provocando un rápido aumento de la temperatura. La tensión colector emisor puede alcanzar más de 10 V. En estas circunstancias, se debe desconectar rápidamente la tensión de entrada para evitar que se produzca algún daño en el transistor.

TRANSISTOR DARLINGTON DE POTENCIA

En la figura 5 se muestra el símbolo de un transistor Darlington de potencia. Este transistor está formado, a su vez, por 2 transistores conectados internamente como seguidores de emisor. Como estos transistores están dentro de un encapsulado con 3 pines, parecen iguales a los transistores bipolares convencionales. La resistencia de entrada

y la ganancia de corriente de los transistores Darlington son mayores que en los convencionales.

TRANSISTORES MOSFET DE POTENCIA

Los transistores de potencia MOSFET son unos transistores de efecto campo fabricados con un semiconductor metal óxido. Son capaces de manejar niveles de corriente y tensión mayores que los MOSFET de pequeña señal. Al igual que los transistores MOSFET de pequeña señal, también tienen 3 terminales: fuente, puerta y sumidero; y están controlados por tensión.

En la figura 6 se muestra el símbolo de un transistor MOSFET de canal N. Como se puede comprobar, se diferencia del correspondiente al transistor MOSFET de pequeña señal en que hay un diodo conectado entre la fuente y el drenador.

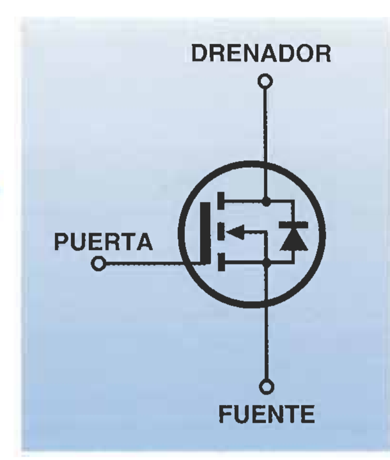
Como ocurre con el símbolo del transistor MOSFET de pequeña señal, la punta de la flecha indica el sentido del flujo de corriente. La línea discontinua representa el canal que une la fuente con el sumidero, indicando que se trata de un dispositivo que normalmente está cortado. Cuando el canal se polariza correctamente en un transistor MOSFET NPN, los electrones fluyen desde la fuente hacia el drenador.

En la figura 7 se muestra el símbolo de un transistor MOSFET de canal P. Se puede comprobar que los sentidos de las corrientes en los transistores de canal N y canal P son opuestos, como indican las puntas de las flechas que representan el sentido de la corriente. Al igual que ocurre con los transistores bipolares que se han visto antes, los electrones se mueven en sentido opuesto a la corriente eléctrica.

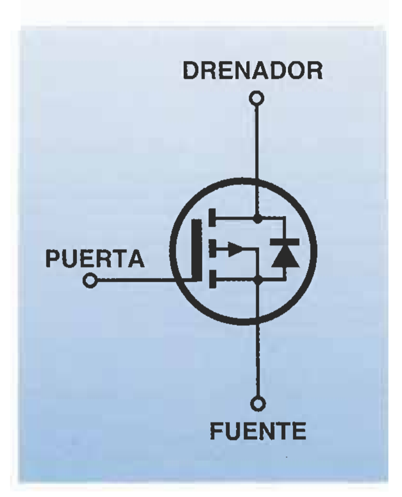
En la figura 8 aparece un diagrama funcional de un transistor MOSFET de canal N. La tensión que se aplica entre la puerta y la fuente provoca el flujo de corriente hacia el drenador. Como en todos los transistores MOSFET, la puerta está aislada de la fuente mediante una capa de óxido de Silicio. Cuando la tensión entre la puerta y la fuente es nula, la impedancia que hay entre estos terminales es muy elevada y no fluye ninguna corriente.

En la figura 9 se muestra la vista lateral de una sección de un transistor MOSFET típico. A diferencia de los transistores MOSFET de pequeña señal que suelen fabricarse con estructura planar, hoy en día la mayoría de los transistores MOSFET de potencia se construye con estructuras verticales. El drenador forma el cuerpo del sustrato, y su terminal se une al semiconductor mediante una capa metalizada que se coloca en la parte inferior. Los terminales de la puerta y la fuente se sitúan en la parte superior del drenador, como la nata sobre el pastel.

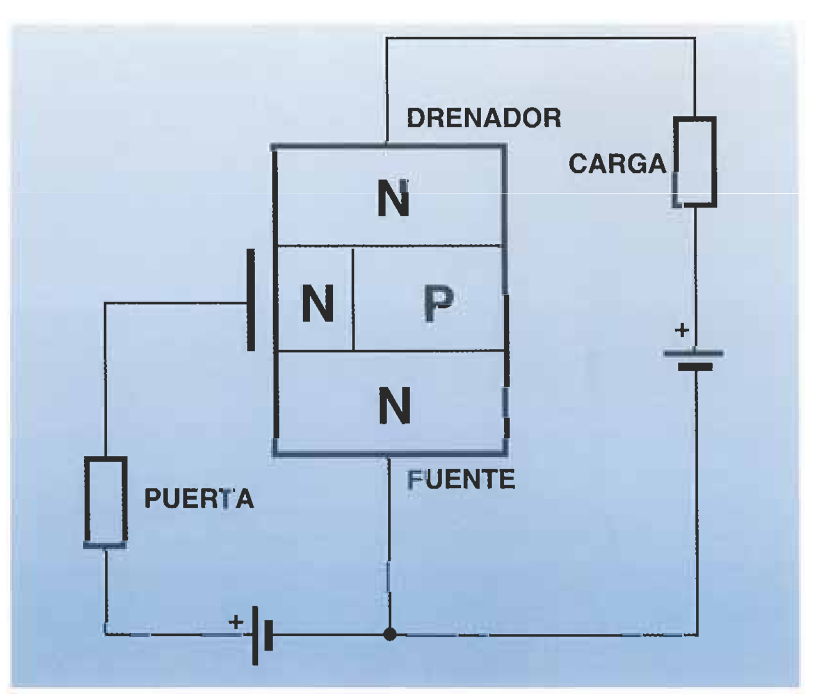
Actualmente la mayoría de los transistores de potencia MOSFET se fabrican mediante un proceso



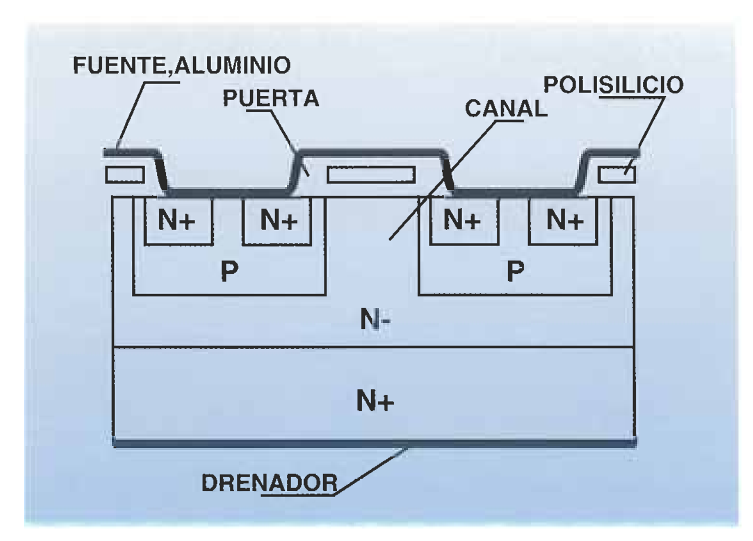
6.- Símbolo de un transistor de potencia MOSFET de canal N.



7.- Símbolo de un transistor de potencia MOSFET de canal N.



8.- Diagrama funcional de un transistor de potencia MOSFET de canal N.

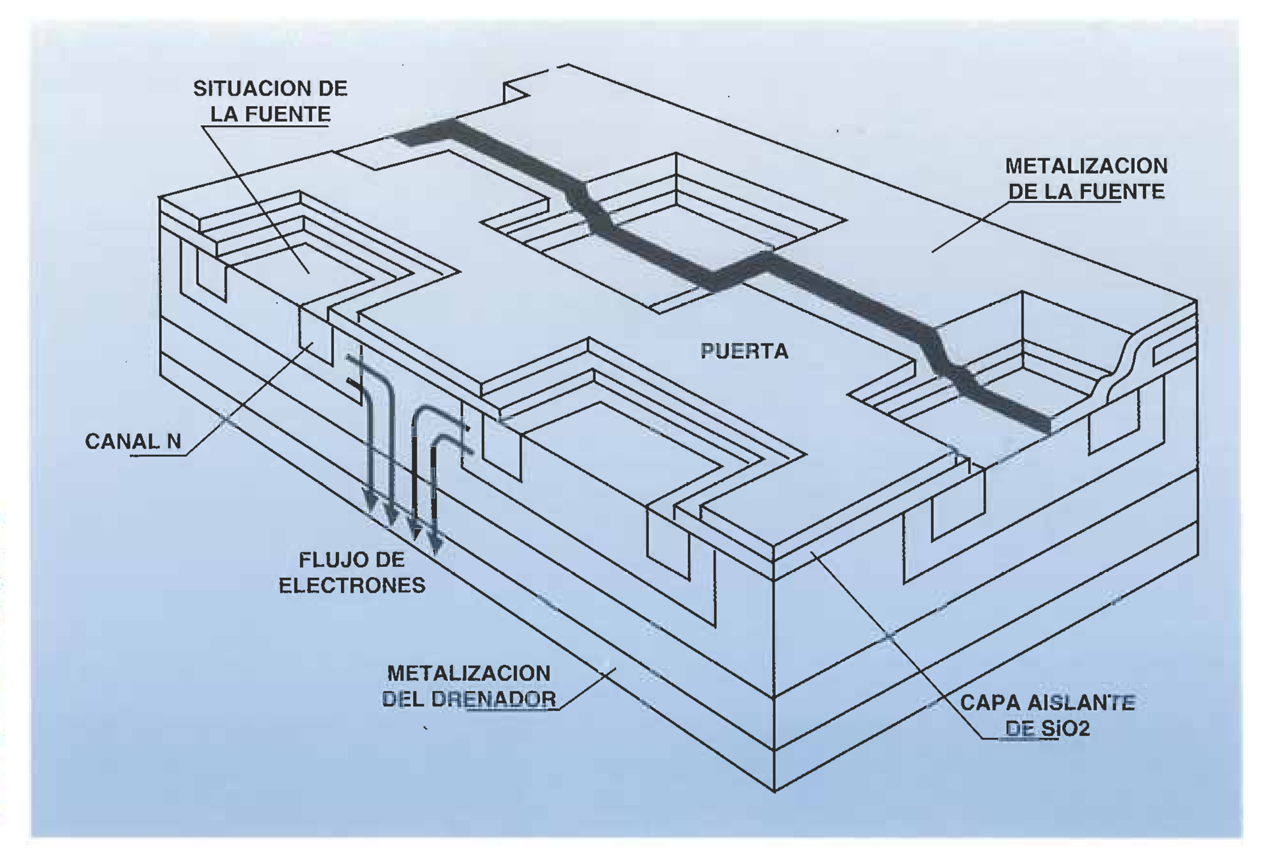


9.- Sección de un transistor de potencia MOSFET de canal N.

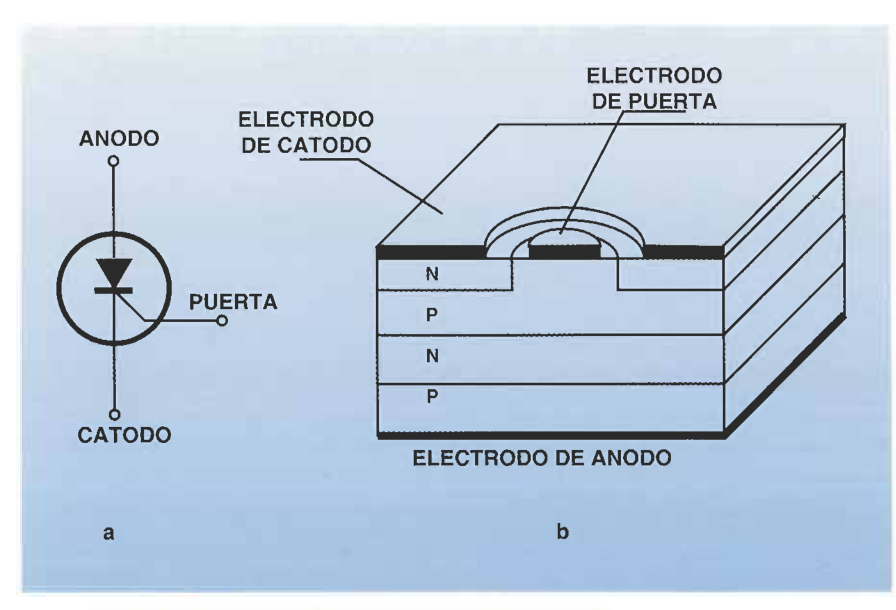
GEOMETRÍA DE LOS TRANSISTORES MOSFET DE POTENCIA

Para conseguir que la corriente se distribuya uniformemente a lo largo del transistor, los fabricantes han desarrollado para la puerta y la fuente diversas estructuras con forma de red o panal.
De esta forma se diseñan puertas y fuentes múltiples. En la figura 10 se presenta la sección de un transistor MOSFET de potencia realizado mediante un proceso DMOS.
Las celdas que forman la fuente están formadas por unos canales rectangulares o hexagonales que separan la fuente del drenador. Las celdas de la fuente se forman durante un proceso de deposición, y algunos MOSFET de potencia tienen una densidad de 75.000 celdas por centímetro cuadrado.
Los canales se forman mediante doble difusión en la periferia de cada celda de la fuente, como se muestra en las figuras 9 y 10. Después se deposita sobre todos los canales una capa de polisilicio: la puerta del transistor. Entonces se aísla la puerta de Silicio de la fuente mediante otra capa de óxido de Silicio, y luego se conectan todas las cel-

de doble difusión DMOS. Se trata de un proceso de fabricación que consiste en difundir las impurezas en 2 etapas, aunque se utiliza una única máscara. Esta geometría y estructura ha desplazado a la técnica VMOS que se empleó durante la década de los años 70.
El término "vertical" hace referencia al flujo de corriente vertical entre el drenador y la fuente, en oposición al flujo horizontal típico en los transistores MOSFET de pequeña señal y en los integrados CMOS.



10.- Sección de un transistor de potencia MOSFET DMOS. La corriente fluye en dirección vertical desde el drenador hacia la fuente.



11.- Símbolo de un rectificador controlado por Silicio (a), y sección de un SCR.

en la conmutación a altas frecuencias de tensiones de alimentación, chopeado y sistemas inversores para controlar (tanto en alterna como en continua) motores, generadores de señales de alta frecuencia para inducción de calor, generadores de ultrasonidos, amplificadores de audio y transmisores de radiofrecuencia.

Los transistores MOSFET ofrecen algunas ventajas sobre los transistores bipolares, aunque estos se suelen utilizar cuando se trabaja con frecuencias superiores a 40 KHz. Estas ventajas son las siguientes:

1.- Mayor velocidad en conmutación y menores pérdidas.

2.- No existe el problema de que en una zona determinada aumente la corriente provocando la destrucción del dispositivo.

3.- Mayor área de funcionamiento.

5.- Generalmente la ganancia es mayor.

6.- Menores tiempos de subida y bajada.

7.- Los circuitos externos son más sencillos.

Los transistores MOSFET son más caros que sus equivalentes bipolares. Su resistencia estática drenador fuente (Rds(on)) es más grande, lo que provoca mayores pérdidas de potencia cuando trabaja en conmutación, aunque en la actualidad las

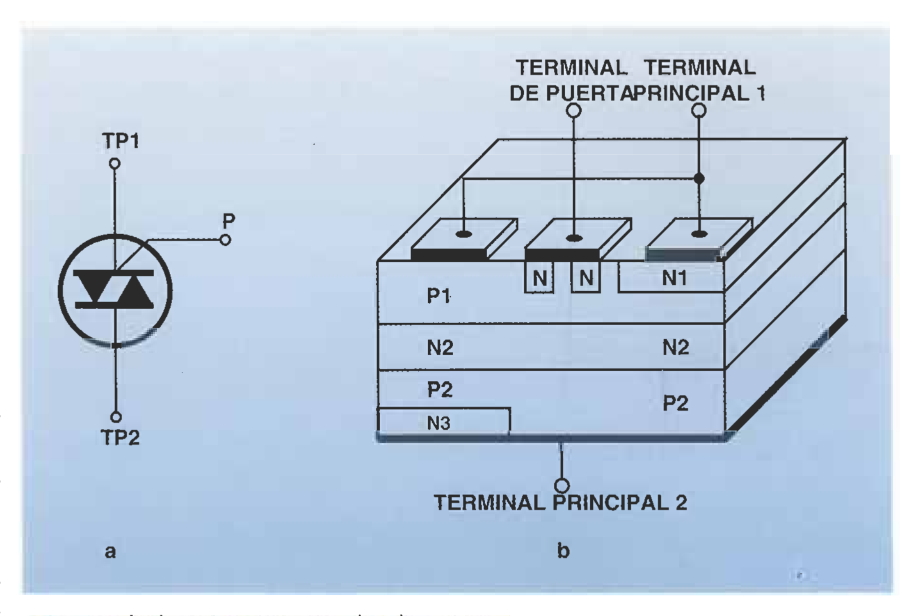
das de la fuente en paralelo mediante una capa de Aluminio que da lugar al terminal de la fuente. El transistor MOSFET conduce cuando se aplica una tensión entre los terminales de fuente y puerta; de esta forma se controla la conductividad entre drenador y fuente.

Los electrones fluyen desde las celdas de la fuente hacia el cuerpo del drenador, atravesando el canal que se forma alrededor de la celda.

La superficie metalizada de la parte inferior del drenador forma un contacto conductivo, tanto térmico como eléctrico, con la superficie interior de la cápsula del dispositivo.

La compañía International Rectifier Corp. (IRC) ha desarrollado un transistor MOSFET basado en una fuente con celdas hexagonales: HEXFET. Motorola Semiconductors ha fabricado un transistor con la fuente basada en celdas hexagonales: el TMOS. El nombre hace referencia a la forma en T del flujo de corriente, como se indica en la figura 10. Otros fabricantes denominan a sus transistores MOSFET siguiendo distintos criterios comerciales.

Las aplicaciones más típicas de los transistores de potencia MOSFET se encuentran



12.- Símbolo (a), y sección (b) de un triac.

técnicas de fabricación han mejorado sensiblemente, y se han reducido las diferencias de estos valores.

LOS ENCAPSULADOS DE LOS TRANSISTORES DE POTENCIA

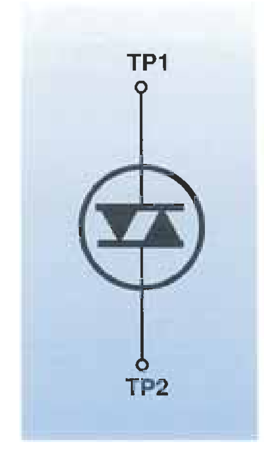
Al igual que ocurre con otros dispositivos de potencia, el encapsulado de los transistores está relacionado con las intensidades de corriente que los atraviesa. El encapsulado más conocido es el TO-220 de plástico, que resiste una corriente de 15 A. Los transistores que utilizan potencias superiores tienen encapsulados de metal, como los TO-3 y TO-213. Más recientemente se han desarrollado transistores para el montaje superficial: encapsulado SO-8.

LOS TIRISTORES

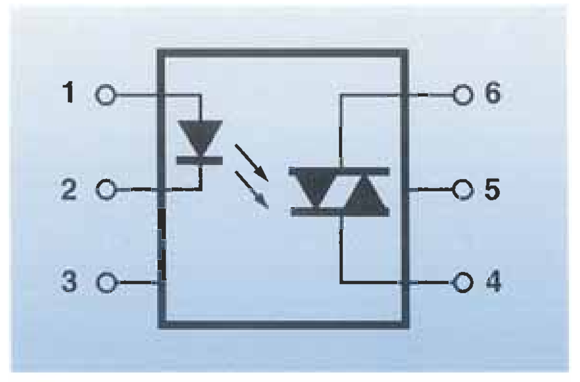
:Los tiristores son rectificadores de potencia formados por 4 , o más, capas alternadas de Silicio con dopajes N o P. Los tiristores más conocidos son los rectificadores controlados por Silicio (SCR, Silicon Controlled Rectifier) y el tiristor bidireccional o "triac". Otros tiristores menos populares son el GTO y el "diac".
Todos estos dispositivos se comportan como rectificadores PN convencionales cuando se encuentran en presencia de una corriente que los atraviesa en dirección inversa, y como una combinación interruptor/rectificador cuando la corriente los atraviesa en directa.

EL RECTIFICADOR CONTROLADO

El rectificador controlado por Silicio (SCR) es un tiristor formado por 4 capas PNPN que conmutan las corrientes de carga únicamente en una dirección. Esto hace que sean útiles para conmutar corrientes DC y AC de media onda u onda competa. En la figura 11a se muestra el símbolo del SCR, y en la 11b una sección donde se aprecian las distintas capas que lo forman. El SCR tiene 3 uniones y 3 terminales: ánodo, cátodo y puerta.
Podemos afirmar que, básicamente, el SCR es un diodo rectificador con un elemento de control: la puerta. La tensión ánodo cátodo, a la cual empieza a conducir el SCR, está determinada por la corriente que fluye a través de la puerta. Mediante la polarización de la puerta, el SCR puede estar en corte o puede empezar a conducir cuando la tensión ánodo cátodo tiene cualquier valor comprendido dentro del medio ciclo de AC. La tensión del ánodo del SCR debe ser positiva para que el circuito funcione en directa. El SCR comienza a conducir cuando se coloca una tensión positiva en el electrodo de la puerta. Una vez que el SCR pasa a funcionar en directa, permanece en ese estado incluso si la tensión de la puerta se hace cero o negativa.
Cuando esté funcionando en directa, se debe reducir la tensión ánodo cátodo al nivel umbral o se debe invertir la corriente que atraviesa el dispositivo. También debe ocurrir que la corriente AC cruce el nivel de cero, cuando el SCR está funcionando en conmutación.
En la mayoría de las aplicaciones, el SCR conmuta corrientes sólo en una dirección. También pueden funcionar como rectificadores controlados en puentes de alta potencia. Los SCR para grandes cargas son capaces de manejar cientos de amperios y picos de tensión de hasta 1500 V con corrientes de disparo de varios miliamperios.
La mayoría de los SCR que se utilizan en los circuitos electrónicos maneja corrientes inferiores a 40 A. Los SCR que requieren corrientes mayores normalmente se emplean en aplicaciones relacionadas con la generación, distribución y control de la energía eléctrica.
El rectificador GTO es una variación del SCR. Permite que el dispositivo deje de conducir corriente cuando la tensión que se aplica al terminal de puerta es negativo.



13.- *Símbolo de un diac.*

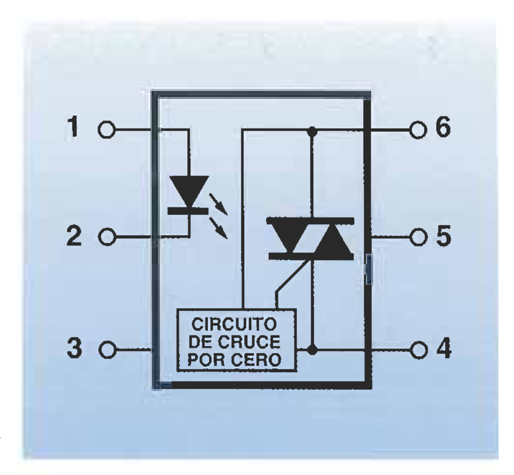


14.- *Esquema de un optoacoplador con la etapa de salida formada por un fototriac.*

LOS TIRISTORES BIDIRECCIONALES

Un triac es un tiristor bidireccional que usa para conducir corrientes en cualquier sentido. En la figura 12a se muestra el símbolo del triac, y en la

figura 12b aparece un esquema con las 5 capas que lo componen; se trata de una estructura NPNPN. Funciona como 2 SCR conectados en paralelo inversa. El tiristor puede conducir corriente en los 2 sentidos, cuando se activa el terminal de puerta.
A este dispositivo también se le denomina interruptor simétrico. Como los triacs son bidireccionales se suelen utilizar con corrientes alternas. A diferencia de los SCR, un triac no necesita estar precedido por un puente rectificador para trabajar con señales de onda completa. Los electrodos del triac son los terminales principales 1 y 2, y la puerta.
Si hay una tensión positiva aplicada sobre los terminales principales, el dispositivo conducirá cuando se genere un pulso
positivo en el terminal de puerta. Cuando la tensión aplicada sea negativa, si se produce un pulso negativo en el terminal de puerta, el dispositivo conducirá la corriente en sentido opuesto.
Cuando el triac pasa al estado de conducción, la puerta deja de controlar el dispositivo hasta que la tensión AC que hay entre sus terminales cruce el valor de cero o caiga por debajo de cierta tensión umbral. Algunos triacs logran trabajar con tensiones de hasta 1500 V y otros con corrientes de 40 A. La restricción en la corriente se debe a que un triac conduce la corriente en sentidos opuestos. Si la corriente es excesiva, el chip puede llegar a destruirse.
El diac es igual que el triac, salvo en que no dispone del terminal de puerta. En la figura 13 se muestra el símbolo del diac. Este dispositivo pasa a conducir la corriente cuando la tensión que se aplica entre sus terminales aumenta hasta la tensión de ruptura.
Los triacs se encuentran en un gran número de productos, tales como interruptores de potencia, reguladores de tensión para las lámparas, control de motores, hornos de microondas, etc. Además se utilizan frecuentemente en aplicaciones industriales.



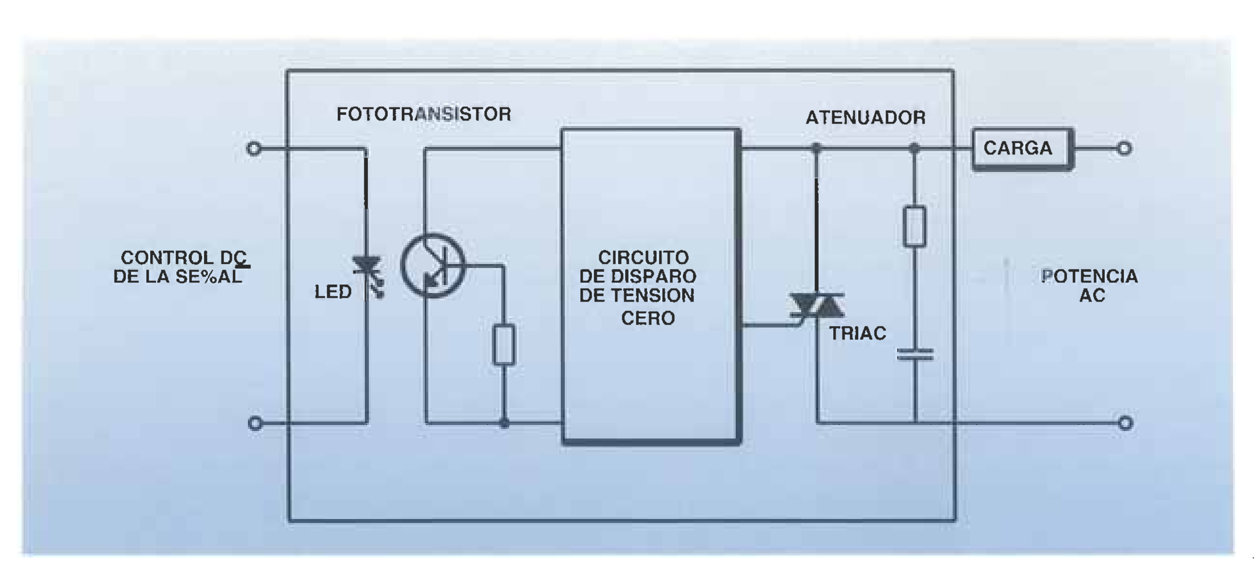
15.- Esquema de un optoacoplador con la etapa de salida formada por un triac de cruce por cero.

EL ENCAPSULADO DE LOS TIRISTORES

El encapsulado de los tiristores es igual al de los transistores. Con los tiristores que manejan más de 1 A se utiliza el encapsulado TO-220, de plástico; y los que trabajan con corrientes comprendidas entre 15 y 40 A se encuentran normalmente dentro de cápsulas de metal.

LOS OPTOACOPLADORES

Un optoacoplador es un dispositivo semiconductor formado por un fotoemisor, un camino por donde se transmite la luz y por un fotorreceptor; todos estos elementos se encuentran dentro del mismo encapsulado, que normalmente es del tipo DIP. Los optoacopladores son capaces de convertir una señal eléctrica de entrada en una señal luminosa modulada y volver a convertirla en una señal eléctrica.
Los únicos optoacopladores que se van a comentar en este artículo son aquellos que están basados en los tiristores.



16.- Esquema de un relé de estado sólido con circuito de cruce por cero. El triac permite al relé conmutar la tensión AC directamente.

Todos los optoacopladores se utilizan para proporcionar aislamiento eléctrico entre los circuitos de entrada salida, y son capaces de proteger a las etapas de salida frente a picos de tensión y de corriente que podrían dañarlos o destruirlos.
Los fotoemisores que se emplean en los optoacopladores de potencia son diodos que emiten rayos infrarrojos (IRED), y los fotorreceptores pueden ser fotoSCR o fototriacs. Como ocurre con otros acopladores, los fototiristores se adaptan a la salida de los diodos IRED. El fotoSCR puede manejar corrientes directas, mientras que el fototriac puede trabajar con corrientes alternas.
En la figura 14 se muestra el esquema de un optoacoplador con una etapa de salida formada por un triac, y, en la figura 15, el esquema de un optoacoplador en cuya etapa de salida se encuentra un triac de cruce por cero. Normalmente, cuando no se recibe ninguna señal de entrada, ni el diodo IRED ni el fototiristor conducen. Cuando aparece una tensión sobre los terminales del diodo IRED, éste emite un haz de rayos infrarrojos que se transmite a través de una pequeña guiaondas de plástico o cristal hacia el fototiristor.
La energía luminosa que incide sobre el fotoSCR o el fototriac hace que estos generen una tensión eléctrica a su salida. Ambos fototiristores responden a las señales de entrada, que podrían ser pulsos de tensión. El circuito interno de cruces por cero conmuta al triac sólo en los cruces por cero de la corriente alterna.

EL ENCAPSULADO DEL OPTOACOPLADOR

Todos los optoacopladores se encuentran dentro de encapsulados opacos, de esta forma se evita que entre luz desde el exterior, lo que podría interferir en la transmisión de la señal. Los optoacopladores comerciales e industriales más conocidos utilizan los encapsulados DIP de 6 pines distribuidos en 2 hileras. Sin embargo, últimamente está aumentando la demanda de componentes cuyos encapsulados sean compatibles con las técnicas de montaje superficial. El estándar de aislamiento comúnmente aceptado en las normativas industriales consiste en una tensión de aislamiento igual a 5000 V AC, aunque Motorola ofrece optoacopladores cuya tensión de aislamiento es igual a 7500 V. La mayoría de los fabricantes intentan, que sus productos sean aprobados por alguna de la agencias normalizadoras, como: UL, CSA, VDE o DIN.

RELÉS DE ESTADO SÓLIDO

Un relé de estado sólido (SSR, Solid State Relay) es un circuito eléctrico que contiene un circuito disparado por nivel, acoplado a un interruptor semiconductor, un transistor o un tiristor. Por SSR se entiende un producto construido y comprobado en una fábrica, no un dispositivo formado por componentes independientes que se han montado sobre una placa de circuito impreso.
El SSR se diferencia significativamente, tanto en su estructura como en su funcionamiento, del relé electromagnético basado en una bobina. Aunque ambos proporcionan una ganancia en potencia. El circuito de entrada de un SSR puede estar formado por un optoacoplador, un relé de escobilla o un transformador. Es análogo a la bobina de un relé electromagnético, y está aislado eléctricamente del interruptor de potencia que actúa como contacto. El circuito de control del dispositivo SSR consume relativamente poca energía.
Los SSR que se usan para manejar corrientes alternas necesitan 2 rectificadores controlados por Silicio, conectados en paralelo inversa, o un triac eléctricamente equivalente. Sin embargo, si se trabaja con corriente directa, el dispositivo que realiza la tarea de conmutación puede ser un transistor bipolar o un transistor MOSFET.
Los SSR se clasifican según su circuito de entrada o por el método que se sigue para aislar la entrada de la salida. Los auténticos SSR ejecutan esta función mediante circuitos optoacopladores. En la figura 16 se muestra el diagrama de bloques de un relé de estado sólido, con acoplamiento óptico, con un triac que se dispara en los cruces por cero de la tensión. Sin embargo, los relés de estado sólido híbridos emplean como aislamiento relés de escobilla o transformadores.
Los relés de estado sólido ofrecen muchas ventajas frente a los relés electromagnéticos. Cabe destacar:
1.- Mayor tiempo de vida y mejores prestaciones.
2.- Facilidad de conexión a circuitos lógicos.
3.- Mayores velocidades de conmutación.
4.- Elevada resistencia a los impactos y a los choques.
5.- Ausencia de contactos mecánicos.
La ausencia de contactos mecánicos elimina los rebotes que siempre aparecen cuando se establece un contacto entre 2 piezas mecánicas, los arcos de tensión debidos a la apertura del contacto, las interferencias electromagnéticas y el peligro de fuego o explosiones que se podrían producir si, en torno a los arcos de tensión que se crean, hay explosivos o gases inflamables.
A pesar de todo ello, en muchas aplicaciones, los relés electromecánicos son más rentables puesto que muchos de ellos logran funcionar con niveles lógicos TTL.
Los relés de estado sólido se clasifican en 5 grupos:
1.- Relés de potencia para señales de alterna, capaces de manejar tensiones comprendidas entre

24 y 530 V AC mientras que las corrientes pueden estar entre 2 y 75 A, con entrada DC (3-32 V) o entrada AC (90-280 V) con triacs o SCRs conectados en paralelo inversa.

2.- Relés de potencia para señales continuas, capaces de manejar 100-500 V a 7-40 A controladas por una tensión continua.

3.- Relés de baja potencia para señales alternas, para montaje superficial, capaces de trabajar con tensiones de 60-240 V y corrientes 0,3-4 A. Utilizan triacs.

4.- Relés de baja potencia para señales en continua, para montaje superficial. Tensiones inferiores a 60 V y corrientes de 3 A, utilizan transistores de potencia.

5.- Módulos de entrada salida, relés de AC y DC de baja potencia. Se utilizan frecuentemente en las etapas de interface de los sistemas de ordenadores y control industrial con sensores y actuadores externos.

RELÉS AC DE ESTADO SÓLIDO

Los relés de potencia para señales alternas más conocidos trabajan con unas corrientes que van desde 2 A hasta 75 A, y usan encapsulados adecuados para montarlos sobre un panel o un disipador térmico. Se pueden dividir funcionalmente en 3 secciones, como se muestra en la figura 16: un optoacoplador, un detector de cruce por cero y un triac. El detector de cruces por cero asegura que sólo se disparará el tiristor cuando la tensión AC cruce la referencia de cero voltios (en sentido positivo o en sentido negativo) para minimizar el efecto de los picos de corriente que se producen cuando conmuta el tiristor.

Los picos de corriente pueden producirse al conmutar entre una bombilla incandescente con filamento de tungsteno y cargas capacitivas. Por ejemplo, la resistencia en frío de una bombilla de tungsteno es menor que el 10 % de su resistencia cuando está iluminada.

Si se activa el SSR cuando la tensión no está cruzando por cero, aparece un pico de corriente que puede llegar a destruir el SSR. El tiristor, una vez disparado, no dejará de conducir hasta que la corriente de la carga caiga a cero.

Con una resistencia y un condensador conectados en serie, se pueden eliminar los picos de tensión que se producen con cargas inductivas cuando la tensión y la corriente no están en fase. En los relés AC de propósito general se escogen como tiristores a los

triacs para trabajar con corrientes inferiores a 10 A y tensiones comprendidas entre 120-240 V. Los SCR dobles son capaces de conmutar cargas que consumen una potencia superior a 40 Kw.
En las especificaciones de los SSR AC se incluye:
1.- La tensión de aislamiento.
2.- Margen de temperaturas de funcionamiento.
3.- Margen de la señal de control.
4.- Tensión de funcionamiento.
5.- Tensión de liberación.
6.- Corriente de entrada.
Los fabricantes que comercializan sus productos en EE.UU. o Canadá necesitan la aprobación de UL o CSA. Pero en la actualidad, se ha experimentado un aumento de la demanda de SSR fabricados en Norteamérica que cumplen las normas europeas VDE y DIN; de esta forma se comercializan como componentes independientes o instalados en equipos montados en América.

ENCAPSULADO DEL RELÉ SSR

El encapsulado del SSR AC que trabaja con corrientes entre 2 y 40 A y que se ha aceptado en todo el mundo es un encapsulado rectangular que mide: 5,7 x 4,5 x 2,3 cm. En sus 4 terminales dispone de sendos tornillos que permiten instalar o reemplazar el componente fácilmente, formando con los extremos de los cables de conexión unos ganchos que se pueden usar para ajustarlos bajo los tornillos.
Los SSR que se utilizan para corrientes directas incluyen optoacopladores para aislamiento y transistores MOSFET de potencia.

CIRCUITOS INTEGRADOS DE POTENCIA

Un circuito integrado de potencia es un circuito monolítico que combina, en el mismo chip, circuitos analógicos o digitales con transistores de potencia. Estos integrados son capaces de manejar corrientes de 2 A, disipando una potencia de 2 W. Los primeros circuitos integrados de potencia que se comercializaron formaban parte de la etapa de excitación de los visualizadores de 7 segmentos que estaban basados en descargas eléctricas sobre el gas Neón. En ellos se combinaba la lógica digital bipolar con un transistor de potencia bipolar.
Más tarde se fabricaron integrados de potencia donde se mezclaban las tecnologías bipolar y MOS. Se combinó la tecnología CMOS con los transistores bipolares dando lugar a una tecnología que se llamó BIMOS. Después se combinó la lógica CMOS con DMOS MOSFET en una tecnología llamada CMOS/DMOS.
La tecnología BIMOS es la más adecuada para dispositivos con niveles medios de tensión y corriente. Con esta tecnología se han fabricado controladores de motores, interruptores para solenoides, moduladores de ancho de pulso y reguladores de tensión.
En contraste, la tecnología CMOS/DMOS es la más apropiada en aquellas aplicaciones donde se necesitan bajas tensiones y corrientes elevadas o altas tensiones y bajas corrientes. Los circuitos que controlan los visualizadores se han fabricado con esta tecnología.
Se emplean 3 técnicas diferentes para aislar los circuitos de control del dispositivo de potencia que se encuentra incorporado en el chip para evitar interferencias y la ruptura del dispositivo por causas eléctricas. Estas son:
1.- Autoaislamiento, una extensión de la tecnología CMOS. La unión polarizada en inversa se sitúa entre la fuente y el drenador. Normalmente esta técnica se limita a dispositivos que consumen menos de 2 A, aunque la tensión puede alcanzar los 500 V.
2.- Aislamiento dieléctrico: se utilizan islas de cristales sencillos que crecen sobre un sustrato de polisilicio. En estos dispositivos está limitado el nivel de tensión. La principal ventaja radica en que produce la menor capacidad parásita y permite aislar completamente el chip.
3.- Aislamiento en la unión, así se pueden fabricar integrados laterales y verticales. Se implanta una capa epitaxial sobre el sustrato y se difunden las uniones para obtener zonas aisladas. El flujo de corriente es similar al de los dispositivos de potencia discretos.

EL ENCAPSULADO DE LOS INTEGRADOS DE POTENCIA

Normalmente se utilizan encapsulados similares a los empleados con los integrados convencionales. Sin embargo, se presta una mayor atención en mantener, por debajo de los límites máximos, la temperatura de las uniones. Los encapsulados más usados son DIP con 8-28 pines.
Los componentes más complejos utilizan los encapsulados SIP, con un número de terminales que oscila entre 11 y 34. También se elige el encapsulado TO-220 de plástico para integrados que disipen de 5 a 10 W. Los semiconductores de potencia se utilizan en una gran variedad de circuitos de control, desde simples interruptores hasta las calderas controladas termostáticamente.

DECODIFICADOR/ REGISTRADOR DE TONOS DTMF

CON ESTE DISPOSITIVO PODEMOS CONOCER TODOS LOS NÚMEROS QUE SE MARCAN DESDE NUESTRO TELÉFONO.

El sistema que se describe en este artículo es ideal para todos los que siempre hemos deseado tener una especie de diario donde se refleje la actividad de nuestra línea telefónica. El circuito es capaz de reconocer los 16 tonos que genera un teléfono estándar y guardar en una memoria todos los números marcados. También se puede conectar directamente a cualquier aparato de radio para escuchar cómo son las señales que el teléfono envía hacia la red telefónica.

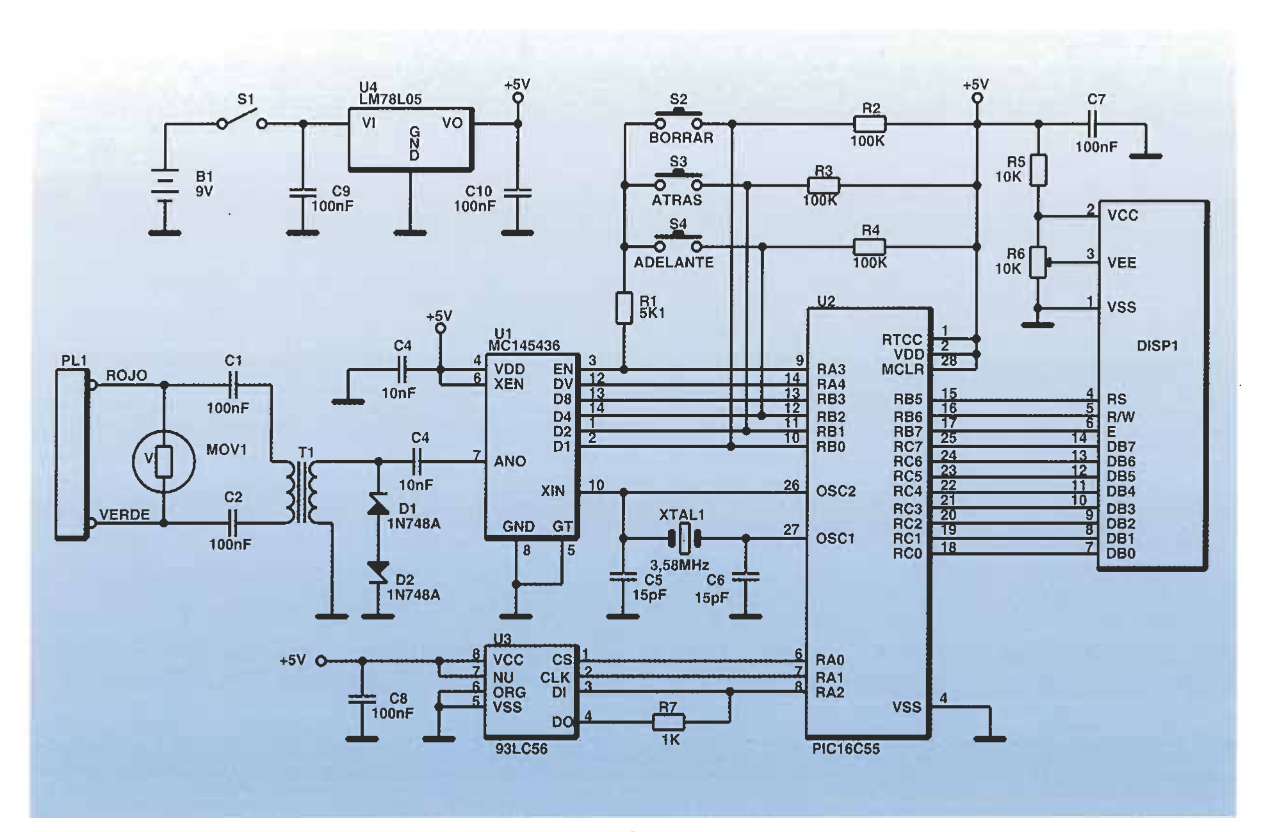


El circuito está basado en una memoria no volátil donde se guardan los últimos 240 caracteres pulsados. Se pueden visualizar en cualquier momento mediante una pantalla LCD de 16 caracteres y 2 botones que permiten ver todo el contenido de la memoria. Cuando se reciben 2 números de teléfono separados por un intervalo de tiempo superior a 10 s, se inserta automáticamente un caracter en blanco entre ambos números

DESCRIPCIÓN DEL CIRCUITO

En la figura 1 se muestra el esquema del decodificador. La etapa de alimentación está formada por una pila de 9 V (B1) y el regulador de tensión 78L05 (U4), que ofrece la tensión de 5 V necesaria para el circuito. Los condensadores C9 y C10 estabilizan la tensión que genera el regulador.

Los condensadores C1 y C2 y el transformador T1 aíslan al circuito de la línea telefónica y transmiten al pin 7 de U1 las señales que emite el teléfono. Este circuito integrado (MC145436) reconoce, a partir del tono emitido,

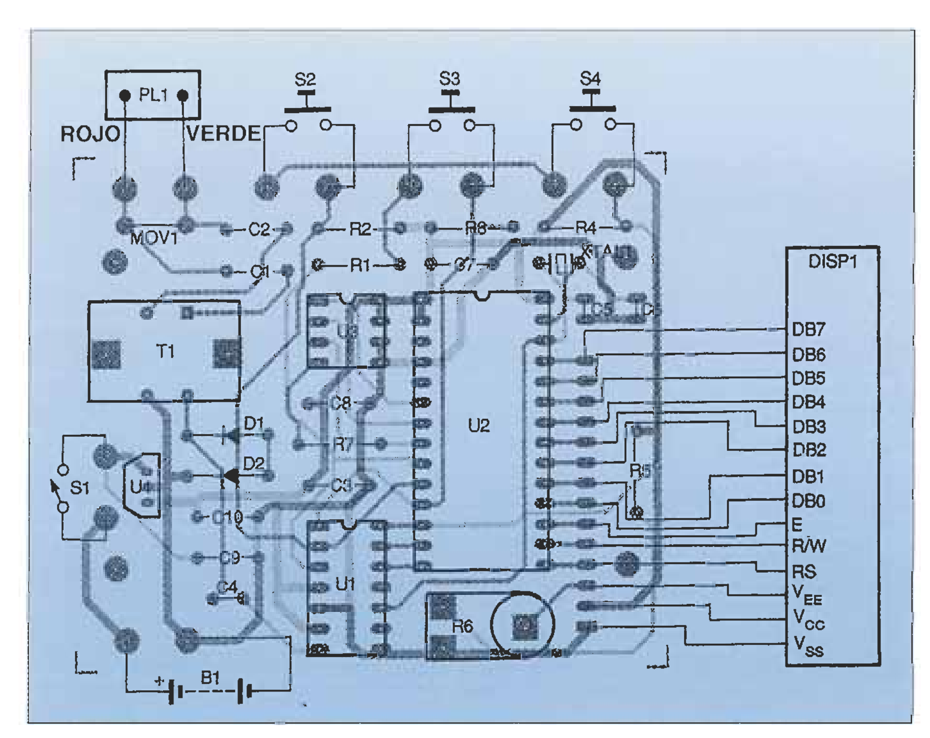


1.- Aquí se muestra un esquema del circuito. El microcontrolador preprogramado (U2) controla los interruptores S2-S4, lee los datos que le entrega U1 y los escribe en la memoria EEPROM (U3). El microcontrolador U2 también maneja la pantalla LCD (DISP1) que permite ver los datos que se almacenan en U3.

la tecla que se ha pulsado y muestra a su salida un código binario de 4 bits correspondiente a esa tecla.
Para proteger al circuito de los picos de tensión que se puedan producir en la línea se emplea un varistor de metal-óxido (MOV1). Los diodos Zener D1 y D2 recortan la tensión de salida del transformador.
El núcleo del circuito está formado por el microcontrolador PIC16C55, (U2). Este microcontrolador lee de la salida de U1 los datos de 4 bits que identifican a los tonos DTMF y los convierte en caracteres ASCII. Después escribe esta información en la memoria EEPROM 93LC56 (U3). Controla, además, el estado de los interruptores S2, S3 y S4 y la pantalla LCD (DISP1). En las siguientes páginas se explica con más detalle cómo funcionan el microcontrolador, la memoria EEPROM y la pantalla.
Con el fin de determinar el estado de los interruptores, U2 pone a nivel bajo el bit 3 del puerto A (pin 9). Para identificar al interruptor pulsado se accede en lectura al registro B, los bits 0, 1 ó 2 estarán a nivel bajo cuando se pulse alguno de los botones S2, S3 ó S4, respectivamente. Es el bit 3 del puerto A quien proporciona, a través de R1, el nivel bajo que se lee en el puerto B. Cuando el bit 3 del puerto A toma un nivel alto, se habilita U1 y el microcontrolador accede a él para leer el código correspondiente a algún tono DTMF decodificado previamente. El cristal XTAL1 genera una señal de reloj con una frecuencia de 3,58 MHz que comparten U1 y U2. R6 es un potenciómetro de precisión que se emplea para ajustar el contraste de la pantalla LCD.

EL MICROCONTROLADOR Y LA MEMORIA EEPROM

El PIC16C55 es un microcontrolador CMOS de 8 bits (fabricado por Microchip) que tiene 2 puertos E/S de 8 bits, un puerto E/S de 4 bits, una memoria EEPROM incorporada de 512 x 12 bits para guardar el programa y una memoria RAM de 32 x 8 bits. Todos los pines de cada puerto de E/S se configuran, individualmente, como entrada o salida mediante software.
El PIC tiene un juego de 33 instrucciones, cada una de las cuales ocupa una única palabra y la mayoría de ellas se pueden ejecutar en un único ciclo (4 pulsos de reloj). Las instrucciones, que fuerzan un salto de programa, necesitan 2 ciclos.
Microchip también fabrica otro de los integrados presentes en el circuito: U3. Se trata de la memoria EEPROM 93LC56, que tiene una capacidad de 2 Kbytes. En nuestra aplicación, la etapa de interface está formada por 4 pines de 93LC56 y 3 pines de U2. El pin que sirve para seleccionar el componente U3 (CS) se conecta al pin 6 de U2. La entrada de la señal de reloj de U3 se



2.- Es posible emplear este esquema cuando se insertan todos los componentes en la cara destinada a tal fin en la placa. Se puede utilizar un cable plano para conectar el módulo de la pantalla a la placa.

conecta al pin 7 de U2, y los pines que indican a U3 si se accede en lectura o escritura (DI y DO) se conectan al pin 8 de U2. Como los pines DI y DO comparten la misma línea, se utiliza la resistencia R7 para limitar la intensidad de corriente durante las transiciones entre los ciclos de entrada y de salida cuando hay un conflicto entre los niveles lógicos.

El microcontrolador U2 se comunica con la memoria 93LC56 llevando su pin CS a nivel alto. Después se transfieren los datos en serie en los flancos de subida de la señal de reloj. Cada lectura y escritura está precedida por un bit de comienzo y un código de operación que identifica la función que se va a efectuar. El microcontrolador muestra a su salida la dirección de 8 bits sobre la que se va a acceder, seguida de los 8 bits de datos que se escriben o se leen. El microcontrolador envía instrucciones al 93LC56 que habilitan/deshabilitan la función de escritura inmediatamente, antes y después de realizar cada ciclo de escritura.

EL MÓDULO DE LA PANTALLA LCD

El componente DISP1 es una pantalla LCD de 16 caracteres y 1 fila. Este elemento dispone de su propio controlador incorporado, que está diseñado para mostrar en la pantalla los números o las letras correspondientes a los códigos ASCII que recibe a través de su puerto de 8 bits. El microcontrolador envía los datos, incluyendo los códigos ASCII, a la pantalla a través del puerto C (pines 18-25). El protocolo de comunicación se establece mediante los 3 últimos bits del puerto B de U2 (pines 15-17).

El proceso que se sigue para mostrar un caracter por la pantalla comienza escribiendo en el puerto C los 8 bits de la dirección del caracter, y en el puerto B el estado de las 3 líneas de control mientras que se activa la línea de habilitación. El siguiente paso, consiste en escribir en el puerto C el código del caracter ASCII, mientras se vuelve a activar la línea de habilitación junto con las de control. Acto seguido, el microprocesador configura el puerto C como entrada, y activa las líneas de control para leer el "flag" de ocupado que indica cuándo ha terminado la operación interna del DISP1 y se ha escrito el caracter en la pantalla. Todas estas operaciones se ejecutan en menos de 100 µs.

EL PROGRAMA

Para que el microcontrolador realice todas las operaciones que se describen en este artículo, se tiene que programar con el firmware que los PICs llevan incorporados. En las páginas de la revista se indica cómo se puede conseguir un PIC16C55 preprogramado.

A continuación se va a mostrar cómo trabaja el microcontrolador PIC16C55 cuando ya está programado.

Cuando se enciende la alimentación el microcontrolador inicializa el módulo LCD enviándole una serie de comandos, apareciendo en la pantalla un logotipo durante varios segundos. Después desaparece.

El siguiente paso del microcontrolador consiste en leer la memoria EEPROM para determinar si se ha escrito previamente algún caracter. En caso afirmativo el microcontrolador coloca el puntero que usa para acceder a la memoria inmediatamente detrás de la última posición escrita. Si el microcontrolador detecta que la memoria está vacía, ejecuta una subrutina que escribe un espacio (en formato ASCII) en todas las posiciones de la me-

moria y coloca el puntero de direcciones al comienzo.

El PIC16C55 controla constantemente el estado de los interruptores S2-S4 y del detector DTMF, U1. Cuando se detecta un nivel alto en el pin "dato-válido" (DV) de U1 (indicando que se ha detectado un tono DTMF válido y ya está disponible el código correspondiente en su salida), luego el PIC lee ese valor decodificado a través del puerto B, lo convierte al caracter ASCII equivalente, y lo escribe en la siguiente posición de memoria disponible, empleando el puerto A. U2 lee 16 caracteres a partir de la posición que indica el puntero y los escribe en la pantalla, de izquierda a derecha. Como se escribió el dígito DTMF en la primera posición disponible y en todas las posiciones de memoria que no se habían utilizado se inicializaron con "espacios". El caracter, entonces, aparece en la posición situada más a la izquierda de la pantalla, y el resto de posiciones muestran espacios en blanco.

Cada dígito DTMF que se recibe se escribe en la siguiente posición libre de memoria, y se muestran por la pantalla, a partir de la posición que indica el puntero, que no se ha modificado. De esta forma cada nuevo caracter se coloca a la derecha del último escrito. Cuando se han recibido más de 16 caracteres se incrementa el puntero de direcciones antes de volver a escribir en la pantalla. Como resultado, cuando se lee de la memoria EEPROM y se escriben los caracteres en la pantalla, parece que se han desplazado todos los caracteres hacia la izquierda y que continúan desplazándose cada vez que se recibe un nuevo dígito.

Si el intervalo de tiempo que separa la recepción de 2 tonos DTMF es superior a 10 s, el microcontrolador inserta un "espacio" en memoria, y el puntero de direcciones apunta a la siguiente posición libre de memoria. Cuando se recibe otro grupo de tonos DTMF, la pantalla aparece en blanco y se empiezan a escribir los nuevos caracteres comenzando en la parte izquierda de la pantalla, igual que cuando se enciende la alimentación.

Cuando el microcontrolador detecta un nivel alto en cualquiera de los botones S2-S4, se ejecuta una de estas opciones:

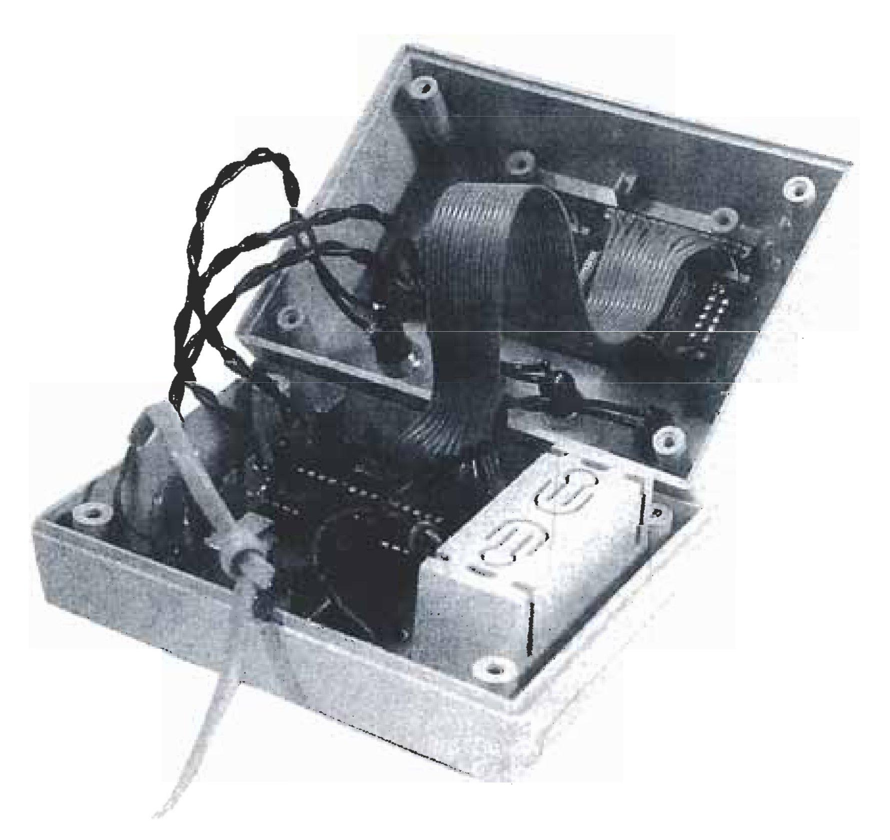
Se pulsa el interruptor S2 (borrar): el microcontrolador escribe un espacio en todas las posiciones de la memoria EEPROM, el puntero de direcciones apunta al comienzo de la memoria y se escriben los siguientes 16 caracteres de la memoria EEPROM en la pantalla.

Se pulsa el interruptor S3 (atrás): el microcontrolador disminuye el puntero de direcciones y escribe los siguientes 16 caracteres de la memoria EEPROM en la pantalla. Esta acción se repite continuamente mientras se mantiene pulsado el botón.

Se pulsa el interruptor S4 (adelante): el microcontrolador incrementa el puntero de direcciones y escribe en la pantalla los siguientes 16 caracteres de la memoria. Este proceso se repite durante todo el tiempo en que permanece pulsado el botón.

EL MONTAJE

El prototipo se ha montado sobre una tarjeta de circuito impreso de doble cara cuyas medidas son: 6,4 x 7,7 cm. En las figuras 1 y 2 se muestran los modelos a tamaño natural de las pistas de ambas caras. También puede montarse el circuito sobre una placa perforada, con un cableado punto a punto. Si se escoge la primera opción



3.- Descripción de cómo se conecta el módulo de la pantalla a la placa.

se utiliza el esquema de la figura 4 para situar los componentes.
Primero se colocan y se sueldan los zócalos de U1, U2 y U3 (pero todavía no se insertan los integrados) sobre la cara de componentes. Se monta U4 directamente sobre la placa, con cuidado de no provocar ningún cortocircuito entre las pistas.
El siguiente paso consiste en montar las resistencias, los condensadores y los diodos, prestando especial atención a la orientación de estos últimos. Cuando se suelde el cristal XTAL1, se debe dejar un pequeño espacio entre la parte inferior del cristal y la placa. Así se evita que el encapsulado metálico del cristal produzca un cortocircuito entre las 2 pistas de la placa que llegan a cada terminal del cristal, lo que podría ocurrir si éste se apoyase sobre la superficie de la placa. Después se instala el condensador T1 y el varistor MOV1.
Para conectar el módulo de la pantalla (DISP1) a la placa se recurre a un cable de 14 hilos. Si no se encuentra, podría sustituirse por un cable de 25 hilos, basta con quitar los 11 hilos que no son necesarios. Para soldar fácilmente cada uno de los hilos a la placa se deben separar del resto unos 3 cm. La pista que se corresponde con el pin 1 es rectangular en lugar de ovalada; conviene asegurarse de insertarle el pin 1 de la pantalla.
Los interruptores S1-S4 se montan sobre la tapa. Se cortan 8 trozos de cable de conexiones con una longitud de 15 cm y se trenzan en grupos de 2. Estos cables se utilizarán más adelante para conectar los interruptores a la placa. Se sueldan unas pinzas para las pilas, tal y como se muestra en la figura 4: el cable rojo debe conectarse al terminal "+" y el cable negro al terminal "-".
Se sueldan los terminales rojo y verde del cable del teléfono sobre los correspondientes puntos de conexión del circuito, y se fijan los extremos opuestos de los cables a un enchufe modular que ya viene unido a un cable del teléfono. Los terminales amarillo y negro no se usan y se pueden cortar.
Después de soldar todos los componentes y los cables a la placa de circuito impreso, se comprueban cuidadosamente ambas caras, para detectar puntos con soldaduras frías o puentes entre soldaduras próximas. Cuando se está completamente seguro de que no hay ningún fallo, se insertan con cuidado U1, U2 y U3 en sus zócalos respectivos, prestando especial atención a sus orientaciones.
La placa de circuito impreso se ha diseñado para montarla dentro de una caja de plástico de 8 x 10 x 5 cm, con espacio suficiente para la placa, la pantalla y la parte de los interruptores que se encuentra en el interior de la caja. Se corta un agujero rectangular sobre la tapa de la caja para ver la pantalla y 4 agujeros para los 3 botones y el conmutador.
Se etiqueta cada interruptor con unas letras adhesivas: S1-alimentación, S2-borrar, S3-atrás, S4-adelante. Conviene cubrir las letras con esmalte para protegerlas. Hay que dejar secar el esmalte todo el tiempo necesario.
Se montan los interruptores sobre la tapa con cuidado para no dañar las letras. Hay que instalarla por debajo de la tapa superior de la caja y colocarla de forma que se puedan ver todos los caracteres a través del agujero rectangular. En el prototipo se ha elegido un material adhesivo para fijar la pantalla a la caja que no se rompe en caso de doblar la caja de plástico.
Se fija la tapa con tornillos en la mitad inferior de la caja y se sueldan las 4 parejas de cables trenzados que se cortaron antes a los interruptores y a las pistas del circuito (véase figura 4). Se corta una pequeña ranura en la caja para la salida del cable del teléfono. Se hace un nudo al cable del aparato que actúe como tope y se saca el cable por la ranura.

MODO DE FUNCIONAMIENTO

Se conecta en las pinzas una pila nueva de 9 V. Después se ajusta el potenciómetro de precisión R6, con el tornillo de ajuste girado completamente hacia la derecha, y se enciende la alimentación.
Si todo funciona correctamente, cuando se encienda la alimentación, aparecerá en la pantalla un logotipo que se mantendrá durante unos segundos y después la pantalla se quedará en blanco. Si no ocurriese esto la alimentación se apagaría y se buscaría el error en la placa. Mientras que aparece el logotipo, existe la posibilidad de variar R6 para ajustar el contraste de la pantalla.
Se enchufa el cable del teléfono del decodificador/registrador en cualquier jack de la línea, y con un teléfono de llamada por tonos conectado a la misma línea, se empieza a marcar números. Mientras tanto irán apareciendo en la pantalla los caracteres que se hayan pulsado y los antiguos se desplazarán hacia la izquierda. Si hacemos una pausa de 10 s, el primer número que se marque hará que la pantalla se quede en blanco y el nuevo caracter se colocará en la parte más hacia la izquierda de la pantalla, igual que ocurre cuando se acaba de encender la alimentación o se pulsa el botón "borrar". Sin embargo, todos los números que se han introducido previamente están aún guardados en la memoria.

Se puede pulsar el botón "atrás" en cualquier momento para ver los números que se hayan introducido hasta ese instante (incluso cuando han desaparecido de la pantalla). Pulsando el botón "adelante" se desplaza a las entradas más recientes, y el botón "borrar" elimina todos los números guardados en la memoria.

En la memoria se almacenan hasta 240 caracteres, incluidos los espacios en blanco que se introducen entre grupos de números. Cuando se llena la memoria, los números que entran se escriben sobre posiciones antiguas. Cualquier caracter que se escriba en la memoria se añadirá siempre sobre la primera posición libre, independientemente de la zona de memoria que se esté visualizando en ese instante.

Como se utiliza una memoria EEPROM (no volátil) se mantienen todos los números en ella, aunque se apague el aparato. Cuando se vuelve a encender la unidad, la pantalla salta automáticamente a la primera posición libre y aparece en blanco. Si se pulsa el botón "atrás", se visualizan los números que se almacenaron anteriormente en la memoria. Además, si conectamos una radio a la entrada del decodificador/registrador ¡¿quién sabe qué números de teléfono conseguiremos decodificar y registrar?!.

Lista de Componentes

Semiconductores:
U1: MC145436 receptor DTMF, circuito integrado
U2: PIC16C55 (preprogramado) microcontrolador de 8 bits, circuito integrado
U3: 93LC56 memoria EEPROM serie, circuito integrado
U4: 78L05, regulador de 5 V, circuito integrado
DISP1: pantalla LCD, 16 x 1 caracter (Optrex DMC16117 ó equivalente)
D1, D2: 1N748A 3,9 V, diodo Zener
MOV1: 130 VRMS, varistor metal-óxido

Resistencias:
(Todas las resistencias fijas son 1/4 W, 5 %)
R1: 5,1 KΩ
R2-R4: 100 KΩ
R5: 10 kΩ
R6: 10 KΩ, potenciómetro de precisión
R7: 1 KΩ

Condensadores:
C1-C3, C7-C10: 0,1 µF, Mylar
C4: 10nF
C5, C6: 15 pF, cerámico

Elementos adicionales:
T1: primario 600, secundario 600, transformador de audio.
XTAL1: 3,58 MHz
PL1: enchufe para teléfono
S1: interruptor de conmutador, SPST
S2-S4: interruptor de pulsador, contacto momentáneo, normalmente abierto, SPST
B1: pila de 9 V
Materiales para el circuito impreso, una caja para el aparato, zócalos para los integrados, pinzas para la pila, cable plano, cable de teléfono, cables, soldador, hardware, etc.

UN CIRCUITO PARA AHORRAR ENERGIA

PROTEJA EL MONITOR CON ESTE CIRCUITO DESTINADO A DISMINUIR EL CONSUMO ENERGÉTICO Y, A LA VEZ, AHORRE DINERO.

Si la energía eléctrica que consumimos en casa se genera en una central nuclear, hidroeléctrica, de gas natural o térmica, podemos estar seguros de una cosa: hoy costará más que ayer. Y apostaríamos a que mañana será más cara que hoy.

Para evitar que se malgaste la electricidad, hemos diseñado este circuito que nos permite disminuir el consumo energético. Se trata de un dispositivo muy sencillo que es capaz de detectar la actividad del teclado en un ordenador IBM o compatible. Si no se pulsa ninguna tecla durante un intervalo de tiempo que se determina previamente, el circuito apagará el monitor. En la actualidad hay en el mercado un gran número de ordenadores y monitores que llevan este sistema incorporado.

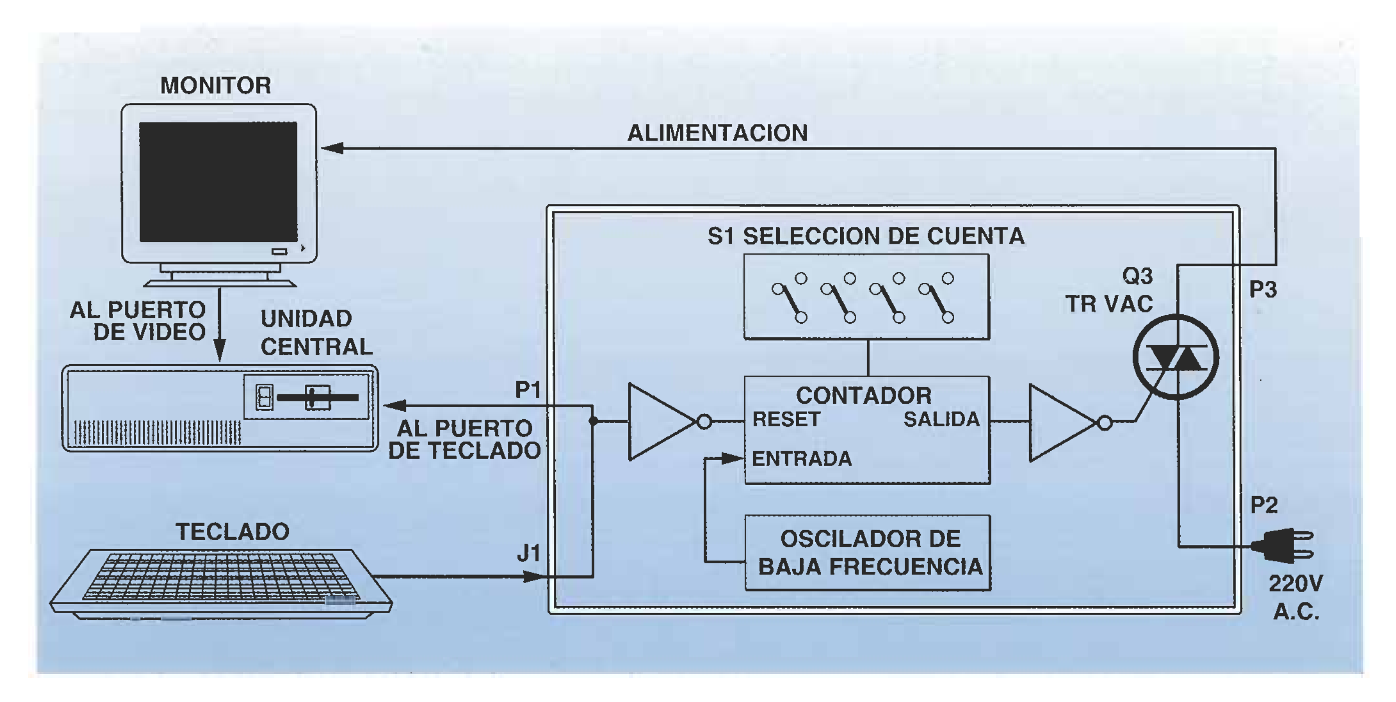
En este artículo se muestran todos los detalles del circuito, incluyendo una plantilla con las pistas del circuito impreso. Con este dispositivo alargaremos la vida de nuestro monitor. El circuito se puede amortizar en menos de un año.

CÓMO FUNCIONA

En la figura 1 se muestra un diagrama de bloques del circuito, destaca el contador binario cuya entrada está controlada por un oscilador de baja frecuencia. Cuando el contador alcanza el valor que se ha preestablecido mediante los microinterruptores S1, el circuito desactiva el triac Q3 interrumpiendo la tensión de 220 V AC que alimenta al monitor.

Un circuito se encarga de controlar la actividad del teclado. Con este fin activa la señal "reset" del contador cada vez que se pulsa una tecla. Mientras se pulse una tecla antes de que concluya el tiempo programado, el monitor permanecerá encendido.

Para comprobar el estado del teclado, la CPU dispone de una rutina BIOS que se activa cada vez que se enciende el ordenador. El teclado, a su vez, envía al microprocesador una serie de pulsos mediante los cuales le indica su estado. La línea de datos está normalmente a nivel alto (+5 V), y



1.- Diagrama de bloques del circuito: cuando el temporizador termina la cuenta, el triac deja de conducir y se apaga el monitor. Cada vez que se pulsa una tecla, se fuerza un comienzo de cuenta; de esta manera se mantiene el monitor encendido.

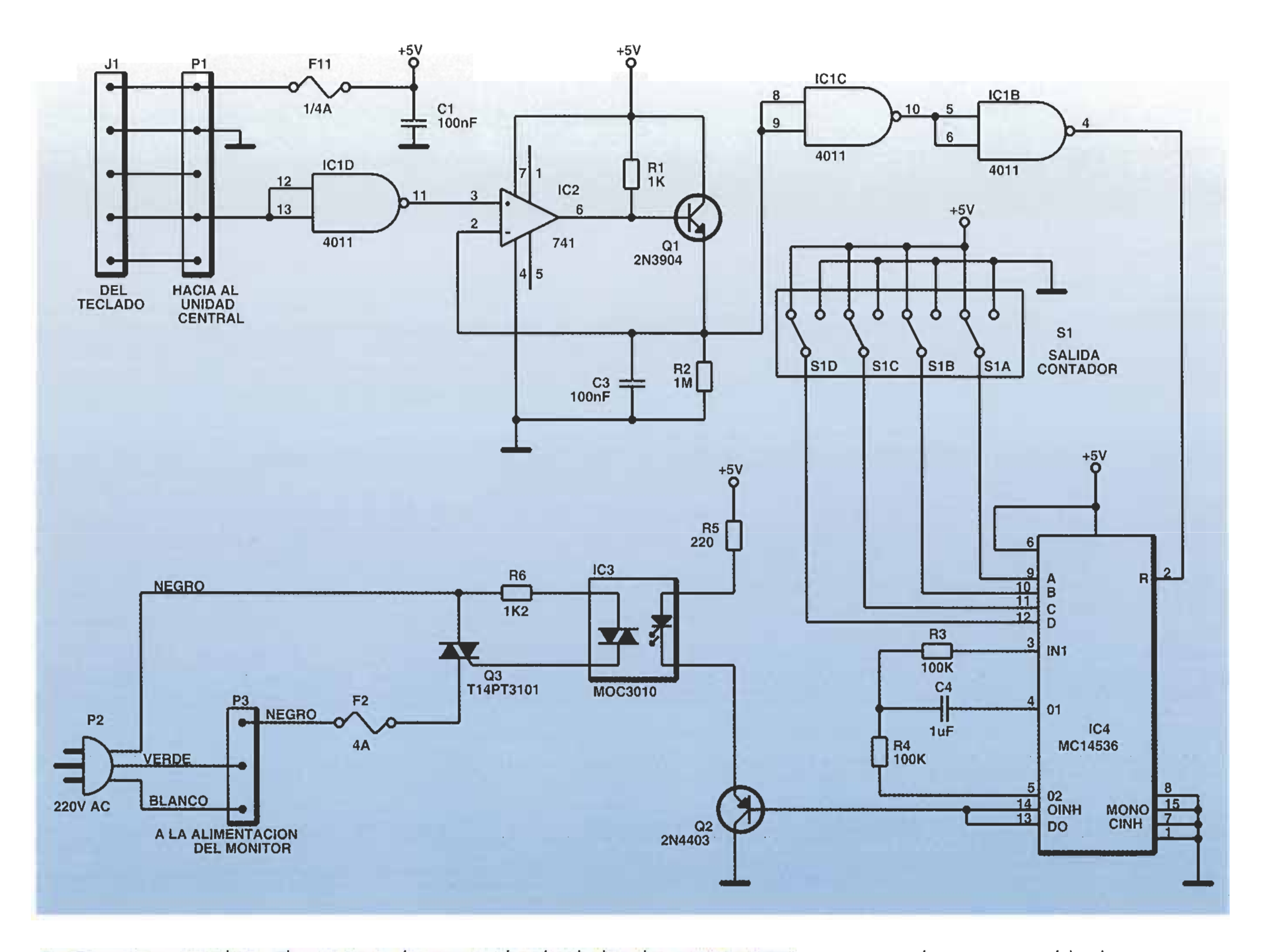
los pulsos son a nivel bajo. La primera etapa del circuito se encarga de invertir la tensión de la línea, haciendo que normalmente esté a nivel bajo y que los pulsos sean a nivel alto.

DESCRIPCIÓN DEL CIRCUITO

En la figura 2 se observa el esquema completo del circuito. Como se puede comprobar, está formado por un "buffer" de entrada (IC1-d), un detector de picos (IC2 y Q1), una etapa "buffer" (IC1-b e IC1-c), un contador binario programable de 24 etapas (IC4), un triac (Q3) y un optoacoplador (IC3).
El circuito controla la actividad del teclado del PC mediante un conector DIN de 5 pines (J1). Cuando el usuario pulsa una tecla, el teclado envía una serie de pulsos negativos al pin 3. El condensador C2 acopla la señal a la puerta NAND IC1-d, que se utiliza para aislar la etapa del amplificador operacional IC2.
Este amplificador funciona, junto con Q1 y C3, como un integrador, transformando los pulsos de la señal de entrada en una señal prácticamente constante cuyo valor medio es mayor.
Los inversores IC1-c e IC1-d actúan como una etapa intermedia entre la salida del detector de picos y la entrada de disparo de IC4: un temporizador programable (MC14536B). Es fundamental comprender cómo funciona este elemento para entender el funcionamiento del circuito. En la figura 3 se muestra un diagrama de bloques.

EL MC14536B

Este circuito integrado dispone de 2 divisores, un bloque de 8 etapas y un segundo bloque de 16 etapas. El primero se suprime poniendo a nivel alto el pin 6. Las 4 entradas binarias (A-D, pines 9-12) se utilizan para seleccionar la etapa que se emplea como salida a través del pin 13. En la tabla 1 se detallan las correspondencias con los valores de entrada.
Cuando se termina, la cuenta el pin 13 toma un valor alto y permanece en esa situación hasta que se activa la señal "reset" del integrado (el pin 2 pasa de nivel alto a nivel bajo); de esta forma el contador comienza de nuevo a contar desde cero.
La señal de entrada se puede generar a partir de 2 fuentes: un reloj externo o un oscilador RC. En nuestro circuito se ha optado por la segunda opción. Volviendo a la figura 2, podemos afirmar que la frecuencia de reloj viene dada por la siguiente expresión: $Fo = 1/(2,3 \times R4 \times C4)$, donde Fo está en hertzios, R4 en ohmios y C4 en faradios. Con los valores especificados, el circuito proporciona una frecuencia base de 4,4 Hz. Esta frecuencia se puede dividir sucesivamente; de esta forma se podrían conseguir, al menos teórica-



2.- Esquema completo. El circuito se ha montado alrededor de un MC14536B, un contador programable de 24 etapas.

mente, retardos de 16 horas. En la tabla 2 se muestran los retardos aproximados para las primeras 16 etapas.

El retardo del circuito depende de la precisión de R3, R4 y C4. Por este motivo todos los tiempos que se dan en este artículo son aproximados. Si se necesita que el tiempo de espera sea preciso, se puede modificar el valor de uno o varios componentes mientras que se controla la frecuencia de salida del circuito en el pin 5 de IC4.

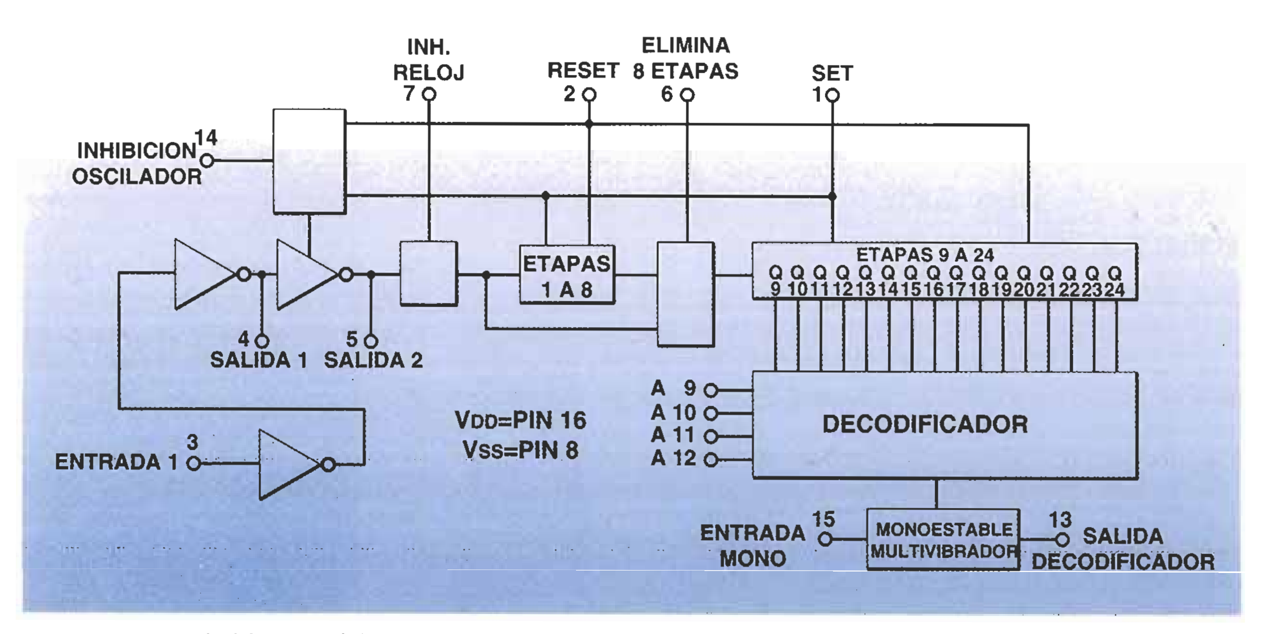
Cuando se enciende el circuito, la salida monoestable (pin 13 del decodificador) toma un nivel alto. En el circuito se ha conectado esa salida a la entrada "inhibir" (pin 14), que lleva al dispositivo a funcionar en un modo de espera en el que su consumo es menor. Entonces, el flanco de subida del pulso de la señal "reset" provoca que la salida pase a nivel bajo; de este modo se deshabilita la señal "inhibir".

La salida monoestable del MC14536B se usa para controlar el transistor PNP Q2. Cuando el pin 13 está a nivel bajo, el transistor Q2 pasa a conducir y activa al optoacoplador IC3. Este dispositivo dispone en su interior de una etapa de salida capaz de controlar un triac. Cuando el triac conduce, el monitor puede permanecer encendido. Por otro lado, cuando el pin 13 toma un nivel alto se corta el transistor Q3, lo cual fuerza, mediante el optoacoplador, a que el triac deje de conducir y se apague el monitor.

Las líneas de alimentación y masa del circuito se toman del conector del teclado, así no es preciso implementar en el circuito una fuente de alimentación. Se conecta un fusible (F1) en serie con la línea de +5 V, para proteger al PC. El fusible F2 se utiliza para proteger al monitor de los transitorios que se puedan producir en la línea.

EL MONTAJE

El montaje del circuito es inmediato. No es necesario seguir ningún procedimiento especial,



3.- Diagrama de bloques del MC14536B. Se conecta el pin 6 a un nivel alto para eliminar las primeras 8 etapas del contador.

sólo se recomienda implementar el circuito sobre una placa de circuito impreso. En el artículo se muestran las plantillas de las pistas.

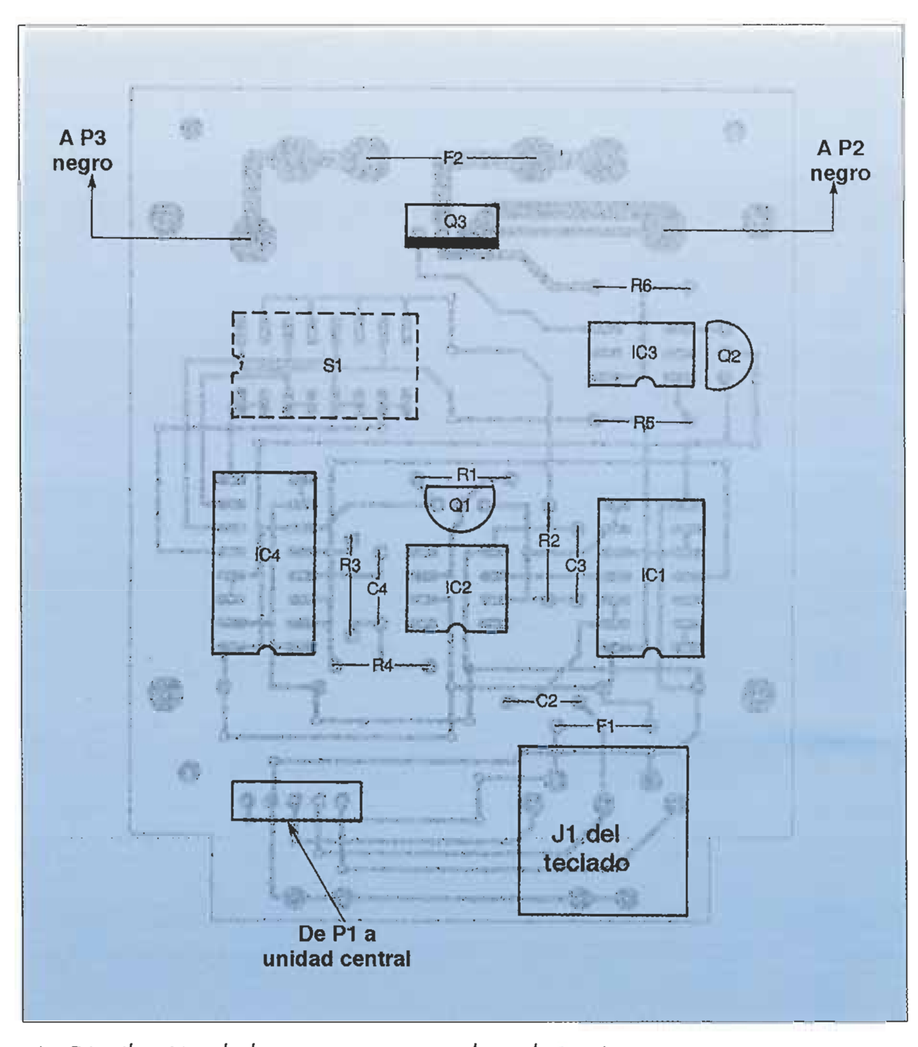
Primero se insertan y se sueldan los componentes más pequeños, y gradualmente se va subiendo hasta llegar al conector J1 y al soporte del fusible F2. El diseño de la placa permite utilizar cualquier fusible estándar. Los zócalos para los integrados son opcionales, y no se recomiendan salvo que se seleccionen zócalos de primerísima calidad.

Conviene asegurarse de montar el transistor Q3 en posición vertical, para evitar que se doble y se aplique una tensión de 220 V AC al circuito digital. Si la corriente que atraviesa el triac es menor de 5 A, no se requiere la labor de un disipador térmico. Como se muestra en la figura 4, se han elegido 2 conecto-

Tabla 1.- Entradas y Salidas del MC14536B

DCBA	Eliminar 8	Salida	Eliminar 8	Salida
0000	1	1	0	9
0001	1	2	0	10
0010	1	3	0	11
0011	1	4	0	12
0100	1	5	0	13
0101	1	6	0	14
0110	1	7	0	15
0111	1	8	0	16
1000	1	9	0	17
1001	1	10	0	18
1010	1	11	0	19
1011	1	12*	0	20
1100	1	13*	0	21
1101	1	14*	0	22
1110	1	15*	0	23
1111	1	16	0	24

Recomendado



4.- Distribución de los componentes sobre el circuito.

res sin aislamiento para conectar las 2 líneas de alimentación a la placa.

Uno de los extremos de la línea termina con un enchufe de 3 puntas, el otro con un enchufe de 3 pines para adaptarse a los conectores típicos de los monitores. Puede ocurrir que sea preciso modificar el conector P3 para adaptarlo al monitor. Se conectan los cables de masa (verde) y neutral (blanco) directamente o mediante 2 conexiones aisladas. Después se conectan los cables negros a la placa.

En el prototipo se ha conectado el teclado a un conector de 5 pines. Estos cables también se podrían soldar directamente a la placa.

Se pensó en incorporar al prototipo un jumper para asegurar la compatibilidad con los PC del tipo XT. Aunque debido a que estos ordenadores no son muy comunes actualmente se ha eliminado del diseño definitivo.

Una nota final: el interruptor DIP se debe montar de tal forma que se pueda modificar después de instalar el circuito dentro de una caja.

LAS PRUEBAS Y EL CALIBRADO

Después de montar el circuito, conviene asegurarse de que cada componente se ha insertado en la posición correcta y con la orientación adecuada. También hay que comprobar que todas las soldaduras están en perfecto estado. Antes de conectar el enchufe del circuito, se debe introducir este último dentro de una caja aislada. Como el circuito tiene varios puntos donde la tensión es de 220 V AC, resulta fácil dañar el circuito, el ordenador o sufrir una descarga eléctrica si no se tiene cuidado.

A continuación se apaga el ordenador y se conecta el teclado a J1. Después se inserta P1 en el puerto del teclado del ordenador.

Luego se desenchufa el cable de la alimentación del monitor, se conecta el enchufe hembra del circuito en la parte posterior del monitor, y el enchufe macho en la toma de corriente de la red. Se deja el interruptor del monitor en la posición de encendido.

Utilizando la tabla 2 como guía, se ajusta S1 para un intervalo de tiempo pequeño (entre 8 y 16 segundos). Se enciende el ordenador. Entonces se debería encender el monitor y, un poco después, ha de volver a apagarse. Se pulsa una tecla y el monitor debe encenderse. Se repite el proceso varias veces para comprobar que el monitor funciona correctamente. Posteriormente se ajusta S1 con el retardo deseado, lo más adecuado es 8 minutos.

ÚLTIMAS NOTAS

Una de las objeciones que plantean muchas personas a este tipo de circuitos es el efecto de aumentar el número de encendidos/apagados del

sistema durante el período de vida de un monitor. Por este motivo, contactamos con varios de los principales fabricantes de monitores para obtener sus recomendaciones.
El resultado de la encuesta fue que todos los monitores aprobados por UL/CSA disponen de circuitos internos que eliminan los efectos de los transitorios que se producen cuando se enciende o se apaga el monitor. En general, los monitores están preparados para resistir 100.000 secuencias encendido/apagado. Si suponemos que un monitor se enciende y se apaga unas 10 veces al día, 5 días a la semana durante 50 semanas al año, comprobamos que el tiempo de vida es de 40 años. Por consiguiente, el monitor se quedará obsoleto antes de dañarse por el número de encendidos /apagados que se realicen.

Tabla 2.- Retardos producidos por cada Etapa

Etapas	Hz	Segundos	Minutos	Horas
1	4,4	0	0	0
2	2,2	0	0	0
3	1,1	0	0	0
4	0,55	1	0	0
5	0,275	3	0	0
6	0,1375	7	0	0
7	0,06875	14	0	0
8	0,034375	29	0	0
9	0,017187	58	1	0
10	0,008593	116	2	0
11	0,004296	232	4	0
12	0,002148	465	8	0
13	0,001074	930	16	0
14	0,000537	1861	32	0
15	0,000268	3723	64	1
16	0,000134	7447	128	2

Lista de Componentes

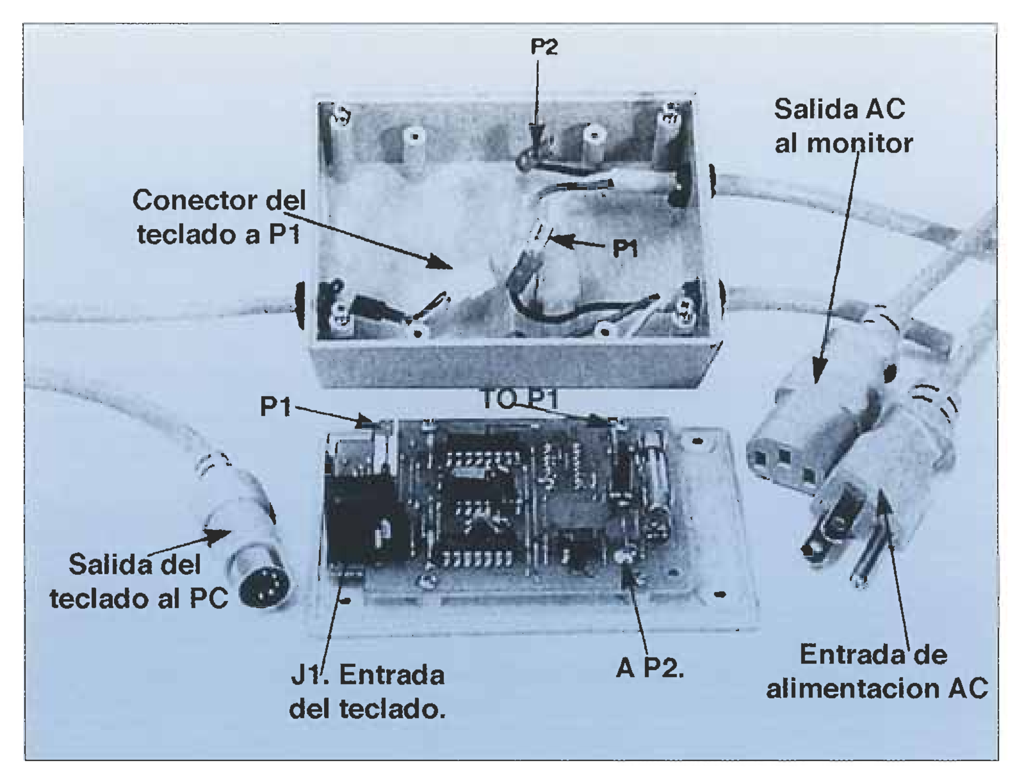
Todas las resistencias son de 1/4 de vatio, 5 %, salvo si se indica lo contrario.
R1: 1 KΩ
R2: 1 MΩ
R3, R4: 100 kΩ
R5: 220 Ω
R6: 1,2 kΩ

Condensadores:
C1, C3: 0,1 µF, 50 V
C2: 100 pF, 50 V
C4: 1 µF, cerámico

Semiconductores:
IC1: CB4011B, 4 puertas NAND.
IC2: 741, amplificador operacional.
IC3: MOC3010 triac optoacoplador, Motorola o equivalente.
IC4: MC14536B, contador binario de 24 etapas, Motorola o equivalente.
Q1: 2N3904 NPN
Q2: 2N4403 PNP
Q3: T14PT3101 triac, Texas Instruments o equivalente.

Otros componentes:
S1: interruptor SPDT DIP de 4 polos.
F1: 220 V AC, 250 mA
F2: 4 A, fusible
J1: jack de 5 pines para IBM o compatible.
P1: cable para el teclado IBM con un conector de 5 pines en uno de sus extremos.
P2: línea AC con un enchufe macho en uno de sus extremos.
P3: línea AC con un enchufe hembra en uno de sus extremos.

Otros:
2 soportes para fusibles, conector de 5 pines con separación de 0,25 cm, mini adaptador DIN, caja, cable, soldador, etc.



Prototipo del circuito. Los conectores se han instalado en la placa del circuito impreso para simplificar las conexiones con el teclado y los cables de alimentación.

menos eficiente (pierde contraste, brillo y enfoque) según se desgasta el fósforo del CRT. Es decir, cuantos más electrones inciden sobre el fósforo, éste se desgasta más rápidamente. El software que realiza los protectores de pantalla evita que se queme una imagen, pero esto no favorece al fósforo.

Por lo tanto, la única forma de aumentar el período de vida del CRT consiste en apagar la alimentación. De hecho, en un estudio que ha efectuado el gobierno de Canadá, se ha demostrado que el

Aún queda otro punto interesante: el circuito aumentará el tiempo de vida útil del monitor. La razón estriba en que el monitor se hace, cada vez,

tiempo de vida útil de un monitor que emplee un dispositivo semejante al circuito puede aumentar entre 3 y 5 años.

¿Por Qué Preocupado?

Tanto los consumidores como el gobierno y la industria están forzados a vigilar los gastos de energía. Tomemos como ejemplo un monitor. Si se le deja funcionar continuamente durante las 24 horas del día, 7 días a la semana, el gasto anual del monitor será aproximadamente igual a 20.000 ptas. Sin embargo, en realidad el monitor no se utiliza de esa forma. Si suponemos que el monitor consume energía sólo cuando se necesita (alrededor de 15 horas a la semana), el gasto se reducirá a 2000 pesetas al año. Si se tienen en cuenta 100 monitores funcionando continuamente, se malgastarán 15 millones de ptas. Más aún, estos cálculos sólo incluyen gastos directos, e ignoran los gastos adicionales como el aire acondicionado que se necesita para eliminar el calor que generan los monitores. El gobierno de Estados Unidos ha pensado que es tanto derroche que ha legislado que todos los monitores que se fabriquen a partir de 1998 han de disponer de circuitos que los mantengan desconectados cuando no se usen. El circuito que presenta este artículo puede hacer que cualquier PC cumpla estas normas.

Un beneficio adicional se encuentra en la extensión de vida del monitor, al disminuir el tiempo de utilización del fósforo del CRT.

OSCILADORES A CRISTAL

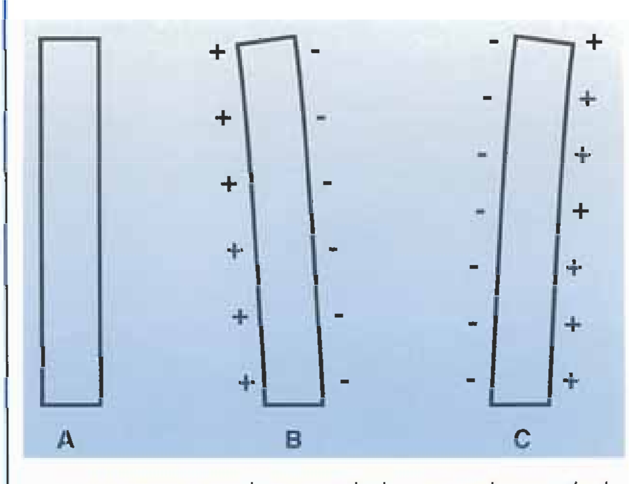
Un resumen de los osciladores de precisión que podemos montar.

Todos los circuitos osciladores necesitan un elemento que determine la frecuencia de oscilación. Dentro del rango de las bajas frecuencias se suele utilizar una resistencia y un condensador (RC). Cuando la frecuencia es superior a 20 KHz, entramos en el rango de las radiofrecuencias (RF). En este caso se usan bobinas y condensadores. Pero es difícil fabricar circuitos LC de precisión, son muy sensibles a las variaciones de temperatura, y presentan, además, otros problemas. Cuando se precisa una señal con una frecuencia muy estable, se recurre a los circuitos osciladores basados en un cristal de cuarzo.

Los circuitos integrados que se van a emplear en este artículo se consiguen en cualquier tienda especializada.

CRISTALES PIEZOELÉCTRICOS

El motivo de introducir cristales en los circuitos osciladores se encuentra en la propiedad, conocida como piezoelectricidad, que presentan algunos materiales. Cuando un material piezoeléctrico está sometido a una deformación mecánica aparece una diferencia de tensión entre sus superficies. Supongamos una lámina de un material piezoeléctrico (figura 1A). Si se deforma en una deter-



1.- Los principios básicos de la piezoelectricidad: un cristal no deformado (A) no genera diferencia de tensión. La deformación en una dirección (B) produce una tensión positiva, mientras que en la dirección opuesta (C) produce una diferencia de potencial con la polaridad opuesta.

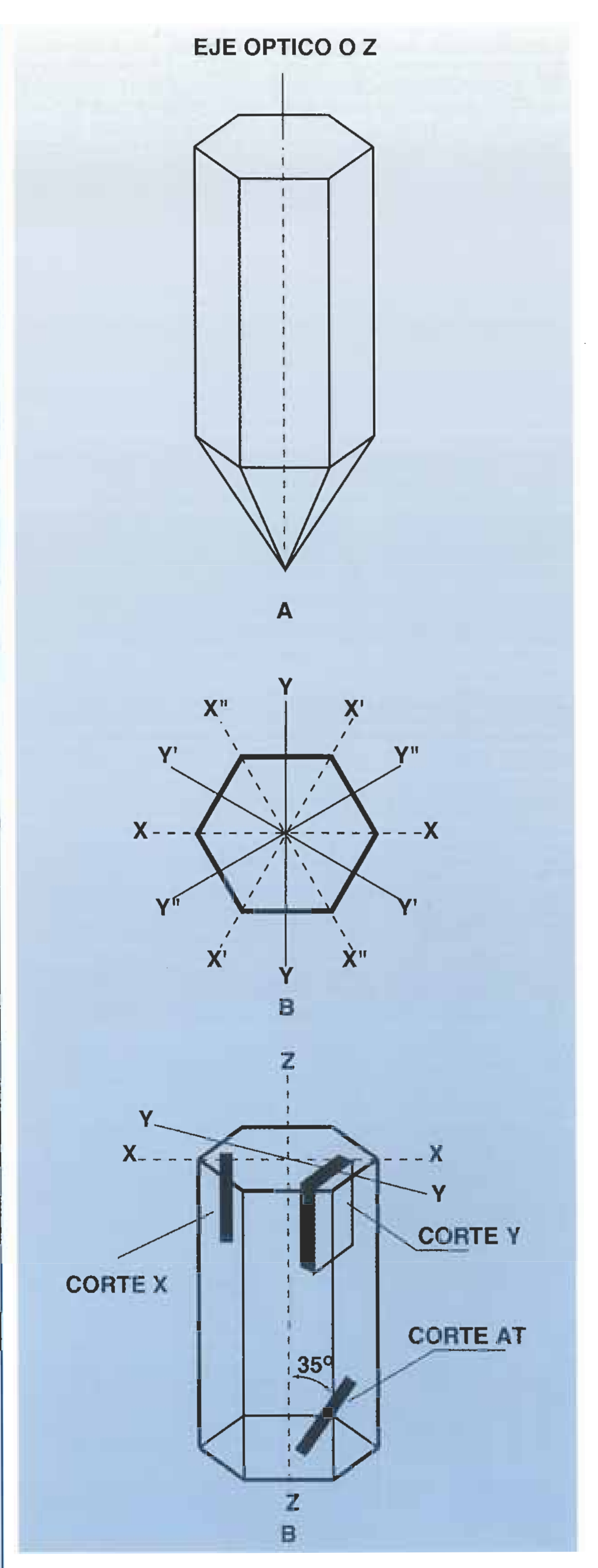
minada dirección aparece un potencial positivo en una de las superficies (figura 1B), y cuando se dobla el mismo cristal en la dirección opuesta, se invierte la polaridad de la tensión que aparece entre sus caras (véase figura 1C);de tal forma que si se dobla sucesivamente el cristal en las 2 direcciones, se genera una tensión alterna.

También sucede lo contrario. Cuando se aplica una tensión alterna entre las 2 caras de un cristal, éste se deforma en una dirección u otra según sea la polaridad de la tensión. Cuando la frecuencia del oscilador coincide con la frecuencia de resonancia del cristal, el proceso se hace muy eficiente, y se pueden mantener las oscilaciones con muy poca energía. Esta peculiaridad de la piezoelectricidad es la base de los transductores eléctricos, las agujas de los tocadiscos y los filtros que se utilizan en los aparatos de radio.

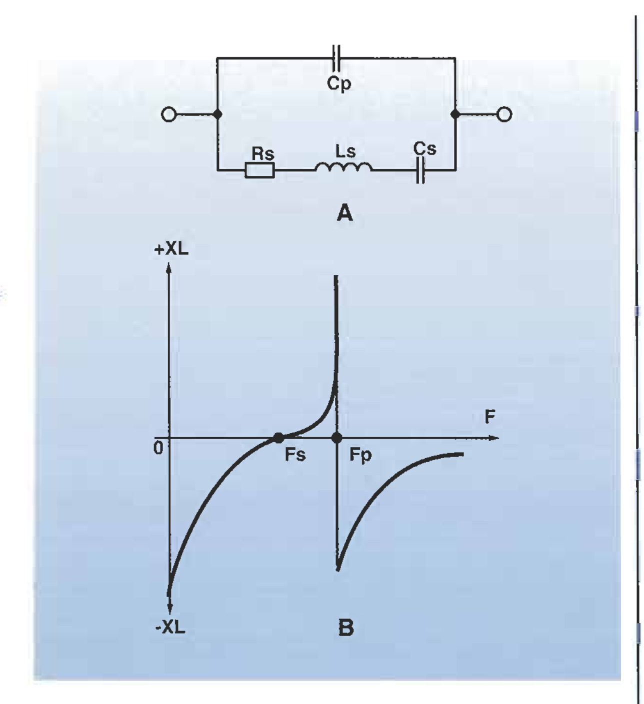
Otro aspecto de este mismo fenómeno es que cuando se aplica un pulso de tensión a un cristal, éste empieza a vibrar a su frecuencia de resonancia, produciéndose entre sus caras una tensión senoidal de la misma frecuencia. Debido a las pérdidas del cristal las oscilaciones decaen rápidamente, de forma exponencial. Si se aplican estos pulsos con una frecuencia suficientemente elevada, se pueden mantener las oscilaciones sin que decaigan. Son estos aspectos de la piezoelectricidad los que han hecho posible que en la actualidad se utilicen este tipo de materiales (en particular los cristales) como elementos que controlan la frecuencia en los circuitos osciladores.

Existe un gran número de materiales piezoeléctricos. La sal de Rochelle es un material muy activo que produce una tensión elevada por unidad de presión. A pesar de haber sido muy empleada en las agujas de los tocadiscos, la sal de Rochelle no es adecuada para los osciladores de radiofrecuencia (RF) porque es muy sensible al calor, a la humedad y a los golpes. La turmalina presenta mejores características que la sal de Rochelle. Este material sirve en todas las frecuencias y es mejor que otros en el rango de 3-90 MHz. Sólo hay un problema con la turmalina, es demasiado cara, como comprobaríamos fácilmente si intentásemos comprar un collar. La turmalina es muy popular como gema semipreciosa.

El cuarzo es el material que se usa en electrónica. Su comportamiento es muy parecido a la turmalina dentro de un amplio margen de frecuencias.Es relativamente estable y se puede conseguir fácilmente. También se usa en joyería y es más barato que la turmalina ya que es muy común en la superficie de la Tierra. Frecuentemente se llama al cuarzo blanco "diamante Herkimer" o "diamante



2.- Un cristal de cuarzo es hexagonal (A). Sobre el cristal se crea un sistema de ejes (B), tomando al eje z como referencia. Las láminas de cristal que se utilizan para producir la resonancia se consiguen dando diferentes "cortes" al cuerpo del cristal (C).



3.- En el circuito equivalente de un cristal (A) se crea una frecuencia de resonancia serie. La impedancia del circuito es una función de la frecuencia.

de Arkansas", al cuarzo amarillo "topacio" (aunque no lo es), y a la variedad que parece un cristal ahumado, "cuarzo ahumado".

El cristal de cuarzo es hexagonal (figura 2A) con ambos extremos acabados en punta; sin embargo, como se muestra en la figura, los cristales naturales, normalmente, tienen uno de sus extremos rotos o cortados. Según la forma del cristal, se crea una serie de ejes (figura 2B). Se observa que el eje z, que une los 2 extremos opuestos del cristal, también se denomina eje óptico. Las láminas de cristal que se usan en los circuitos se obtienen cortando el cristal, según diferentes planos (figura 2C). Los cortes X e Y se hacen a lo largo de los ejes X e Y, respectivamente. Sin embargo, estos no son los mejores cortes, ya que tienen características térmicas no deseadas. El corte AT se hace con un ángulo de 35º sobre el eje z. También hay un corte BT (aunque no se muestra en el dibujo) que se emplea algunas veces. Los cortes AT tienen el mejor coeficiente de temperatura, pero normalmente, el corte BT es más grueso (lo que significa que es más robusto a altas frecuencias, cuando las láminas AT deben ser muy estrechas).

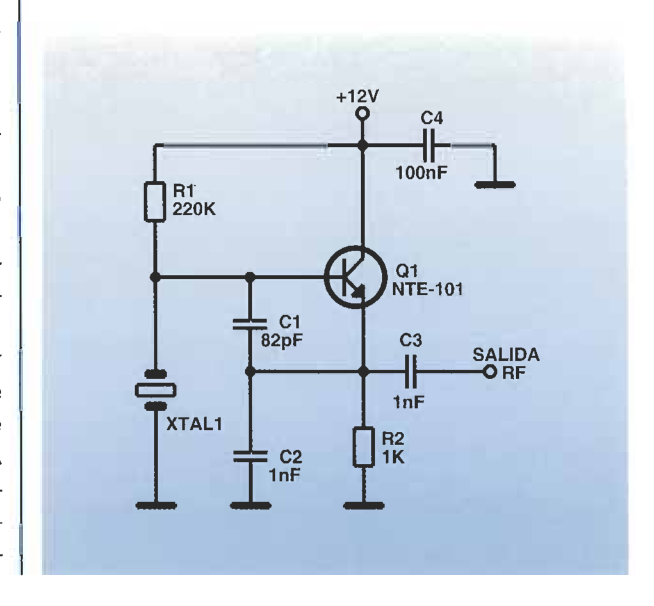
4.- Se trata de un oscilador Colpitts que funciona en el modo paralelo y genera una señal cuya frecuencia varía entre 1 y 20 MHz. El circuito contiene un divisor de tensión capacitivo, formado por C1 y C2, que forman el lazo de realimentación.

La frecuencia de resonancia de los cristales es función de sus dimensiones. Las de un cristal de cuarzo típico con una frecuencia de resonancia de 1 MHz son, aproximadamente, 0,286 cm de grosor y con una superficie de 2,54 cm_. Si el grosor de un cristal es uniforme, presenta una frecuencia de resonancia serie y una de resonancia paralelo. A ambas se las conoce como las frecuencias fundamentales. Pero si el grosor no es uniforme, se podrían producir frecuencias de resonancia espurias, distintas de la frecuencia fundamental.

Históricamente han existido 2 formas de usar los cristales. El método más antiguo utilizaba 2 muelles que sostenían un electrodo de Cobre o de Cobre bañado en Plata contra la superficie de la lámina de cristal. Los antiguos "FT-243" de la Segunda Guerra Mundial llevaban cristales montados de este modo. Algunas personas hacían "cristales de goma" montando a presión un tornillo para variar la tensión de la lámina. Esos aparatos permitían ajustar ligeramente la frecuencia. La otra forma de montarlos, más popular hoy en día, se basa en electrodos de Plata depositados sobre la superficie del cristal. Después se pueden soldar los terminales sobre la superficie.

En la figura 3A se muestra el circuito equivalente de un cristal. En la figura 3B aparece la característica reactancia-frecuencia. Como se puede comprobar, hay una resistencia (Rs) en serie con una inductancia (Ls) y un condensador (Cs). Estos 2 últimos elementos se combinan para formar un circuito resonante serie. A la frecuencia de resonancia, la impedancia del cristal es equivalente a la resistencia serie, ya que se cancelan las impedancias del condensador y la bobina;es decir, la impedancia es mínima a la frecuencia de resonancia-serie (Fs). Como hay una capacidad en paralelo (Cp), también habrá una frecuencia de resonancia-paralelo (Fp). A esa frecuencia, la impedancia es máxima y se produce un desplazamiento en fase de 180º. Normalmente las frecuencias de resonancia -serie y -paralelo están separadas entre 1 y 15 KHz.

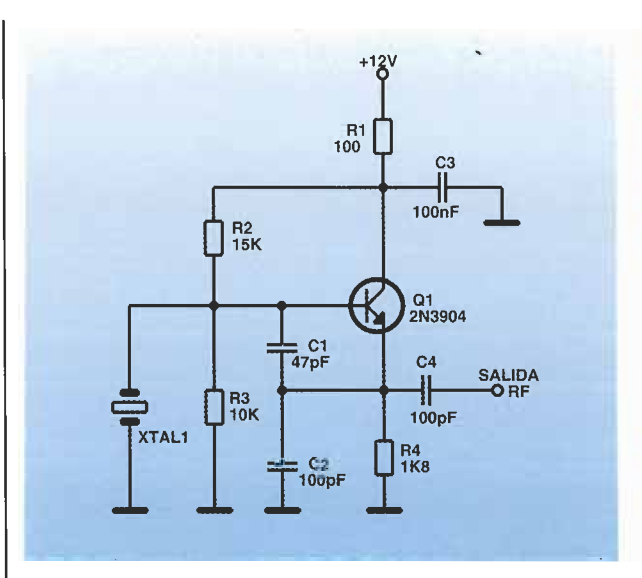
En el diseño de un oscilador se intenta aprovechar la frecuencia de resonancia serie o la paralelo. Cuando se emplean cristales con frecuencia de resonancia paralelo se debe especificar la carga capacitiva del cristal (puesto que un efecto capa-



citivo externo puede alterar la frecuencia de resonancia paralelo). Los valores típicos son 20, 30, 50, 75 ó 100 pF, aunque para la mayoría de las aplicaciones se suele especificar un valor de 30 (ó 32) pF. Generalmente se recurre a un pequeño condensador de precisión en serie o en paralelo con el cristal para ajustar la frecuencia.

Cuando el cristal funciona a la frecuencia natural de resonancia, serie o paralelo, se dice que está trabajando a su frecuencia fundamental. El modo fundamental se usa con frecuencias que llegan hasta 20 MHz. En algunos casos la frecuencia del oscilador se corresponde con la de algún armónico. A esos dispositivos se les denomina osciladores armónicos y, normalmente, se utiliza el tercer, quinto o séptimo armónico en un margen comprendido entre 20 y 90 MHz. Cuando se encargan cristales para osciladores armónicos, conviene especificar la frecuencia real de funcionamiento, no la frecuencia aparentemente fundamental. El motivo es que la fundamental correspondiente al modo paralelo en un cristal de quinto armónico no se obtiene dividiendo por 5 el valor de la frecuencia real.

Por lo general los cristales necesitan una tensión de alimentación mínima para poder funcionar correctamente; es decir, para comenzar a oscilar cuando se enciende el circuito. Los cristales también tienen una potencia máxima, alrededor de 200 μW, aunque por debajo de 1 MHz la disipación máxima es igual a 100 μW. El caso más común es que los cristales funcionen con niveles de potencia iguales a la mitad de la potencia máxima para mejorar la estabilidad.



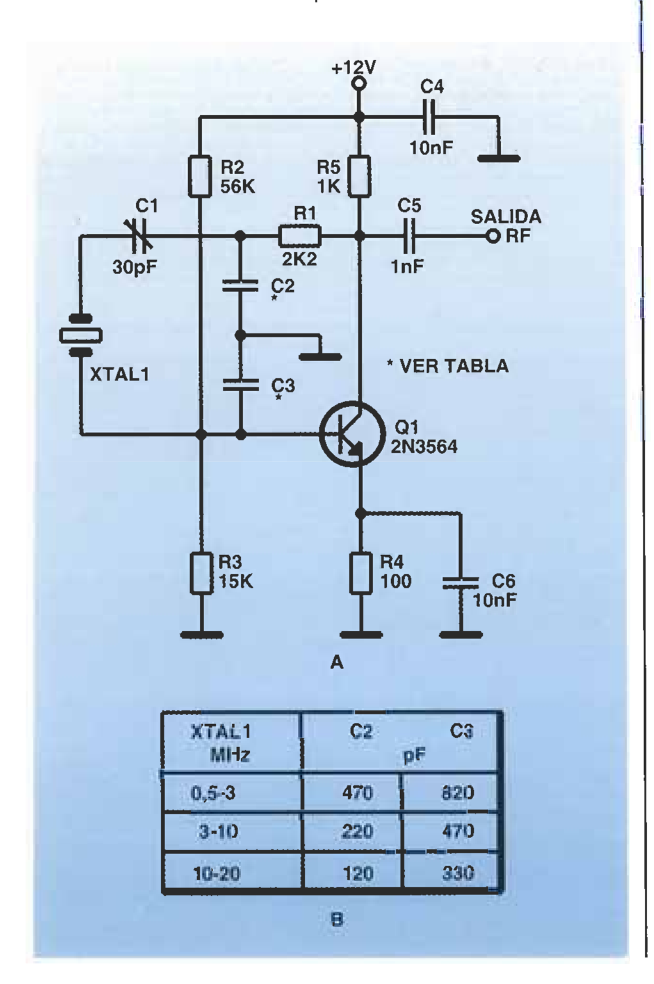
5.- Este oscilador en modo paralelo usa un transistor de Silicio que le permite trabajar en un rango de frecuencias ligeramente más amplio que el circuito que emplea un transistor de germanio.tios.

CIRCUITOS OSCILADORES CON CRISTALES

En las siguientes páginas vamos a analizar algunos circuitos osciladores que utilizan cristales de cuarzo, tanto en modo fundamental como en modo armónico, para controlar la frecuencia de oscilación. Todos los circuitos funcionan con transistores JFET o MOSFET, salvo el oscilador que emplea niveles TTL.

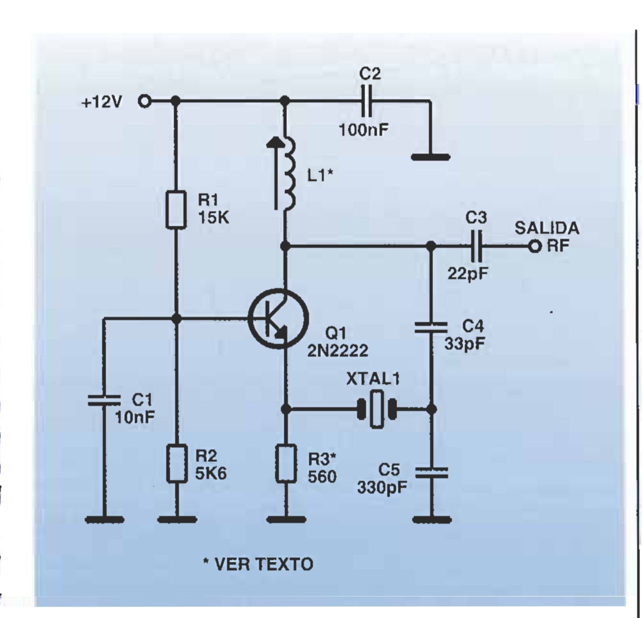
En la figura 4 se muestra un oscilador Colpitts capaz de generar una señal con una frecuencia comprendida entre 1-20 MHz. Está basado en un transistor bipolar NPN de Germanio y en un cristal que trabaja en el modo paralelo. El transistor que se ha escogido es el NTE-101 (también EGC-101). Se venden para sustituir a transistores más antiguos cuando se reparan los equipos electrodomésticos. Si se va a utilizar el transistor NTE-100 (ó EGC-100, PNP de Germanio) se debe invertir la tensión de alimentación y aplicar al colector -12 V DC.

La red de realimentación que permite que oscile el circuito está formada por un divisor de tensión capacitivo, formado por C1 y C2, que se conecta sobre el cristal (XTAL1). Los condensadores C1 y C2 deben ser de mica plateada o cerámicos. El colector del transistor se conecta a masa a través de un condensador para filtrar el ruido, pero está a una tensión DC de +5 a +15 V. La salida se toma del emisor del transistor a través de un condensador de 0,001 μF: C3.



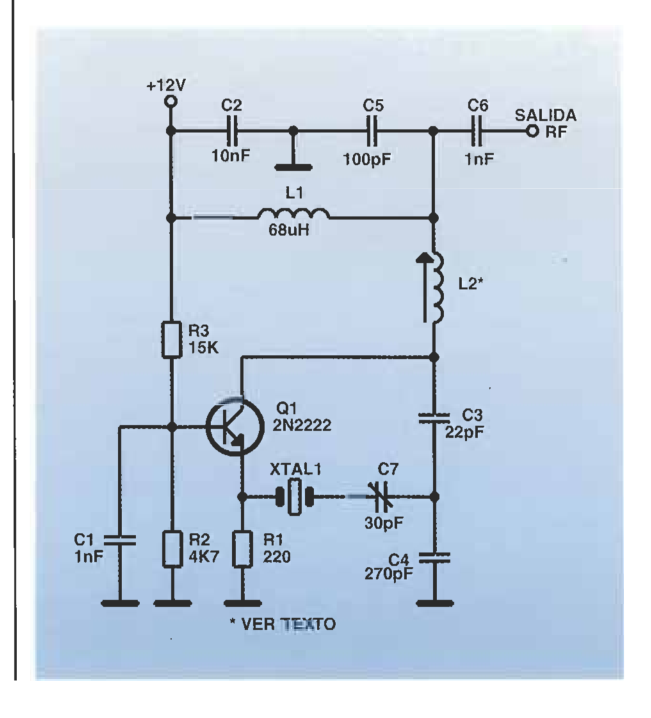
XTAL1 MHz	C2 pF	C3 pF
0,5-3	470	820
3-10	220	470
10-20	120	330

6.- Aquí se muestra un oscilador fundamental (A) que está diseñado para funcionar entre 500 KHz y 20 MHz. El cristal XTAL1 y los condensadores C2 y C3 determinan el valor de la frecuencia. En la tabla (B) se muestran los valores típicos.

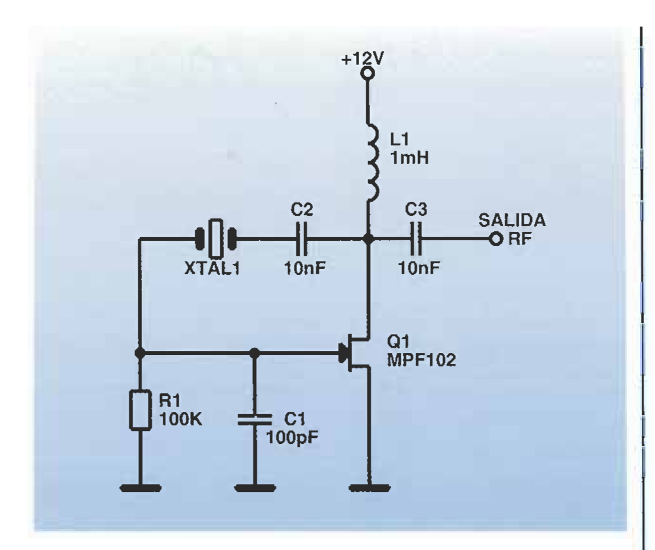


7.- Este circuito es un oscilador de modo fundamental. El rango de frecuencias está comprendido entre 1-20 MHz y es capaz de proporcionar una estabilidad en frecuencia de 10 PPM. La tensión del cristal se ajusta variando R3 entre 100 Ω y 1 KΩ.

En la figura 5 podemos apreciar una variación del mismo circuito, esta vez se usa un componente de Silicio. Esta versión del oscilador en modo paralelo es capaz de funcionar en un rango de frecuencias ligeramente superior. Los osciladores que utilizan transistores de Silicio pueden comenzar a oscilar más rápidamente que aquellos donde se emplean componentes de Germanio (figura 4). Sin embargo, hemos trabajado con ambos circuitos sin ningún problema. En caso contrario, habría que probar con distintos valores de la resistencia de polarización y los condensadores del lazo de realimentación (C1 y C2).
El circuito que se muestra en la figura 6A se ha diseñado para trabajar con una frecuencia comprendida entre 500 KHz y 20 MHz, dependiendo de los valores de los condensadores que se usan en la red de realimentación (C2 y C3). En la tabla de la figura 6B se ofrecen los valores (según el tipo de cristal). C1 es un condensador de precisión que sirve para ajustar la frecuencia de funcionamiento al valor adecuado.
Si se sustituye la resistencia del lazo de realimentación (R1) por otra que tenga un valor mayor, el valor exacto se puede hallar experimentalmente, se conseguirá mejorar tanto la estabilidad como la distorsión producida por los armónicos. Esta táctica sólo se puede seguir cuando el oscilador ya está funcionando. En caso contrario, la salida no alcanzará su máxima amplitud tan rápidamente como cuando el valor de la resistencia es menor. Si la resistencia que se elige es menor de 2,2 KΩ, se podría sobrecargar el cristal.
En la figura 7 se observa un circuito oscilador que trabaja en modo fundamental, y proporciona una señal que tiene una variación máxima en frecuencia de 10 PPM. En el circuito se conecta entre el emisor del transistor y el punto de unión de los condensadores del divisor de tensión capacitivo. Se puede optar por cristales en modo serie y paralelo. La relación que hay entre los condensadores de la red de realimentación para conseguir la mejor señal de salida se puede averiguar mediante el método de prueba y error.
La señal que excita el cristal se ajusta sustituyendo la resistencia R3 por otra que tenga un valor comprendido entre 100 Ω y 1 KΩ. Cuanto menor sea el valor de R3, menor será la potencia que disipe el cristal y mejor será la estabilidad. La bobina L1 entra en resonancia a la frecuencia del cristal gracias al condensador C4. Si la bobina no está bien ajustada, el circuito no arrancará correctamente; casi siempre se encuentra un punto cercano a resonancia desde donde el oscilador comenzará a funcionar cada vez que se encienda la alimentación.
La figura 8 muestra un circuito oscilador en modo armónico. Aunque el circuito es similar al oscilador fundamental de la figura 7 la frecuencia de la señal de salida coincide con la del tercer armónico del cristal. Al igual que ocurría con el circuito anterior, ahora también se puede ajustar la señal que excita al cristal variando el valor de R1 entre 100 Ω y 1 KΩ.
En este circuito, la bobina L2 entra en resonancia junto con el condensador C3 y se debe ajustar para que trabaje en el tercer armónico. Se realiza de tal forma que cuando se encienda la alimentación, la frecuencia de oscilación sea lo más estable posible. El valor de la bobina influye en la frecuencia final, de modo que no se debe ajustar el condensador C7 hasta que lo haga la bobina L2 correctamente. Después no debe variarse el valor de L2. Para conseguir los mejores resultados se re-



8.- Aquí se muestra un circuito oscilador con el tercer armónico. Se recomienda emplear el circuito con un buffer amplificador.



9.- Como todos los osciladores Pierce, este circuito tiene un cristal (XTAL1) conectado entre la salida y la entrada del elemento activo.

comienda un amplificador como etapa de salida. En la figura 9 se muestra un oscilador Pierce. En todos los osciladores del tipo Pierce, el cristal del circuito está conectado entre la salida y la entrada. Como el transistor que se utiliza es JFET, el cristal se ha conectado entre el drenador y la puerta. Si el circuito utilizase un transistor bipolar el cristal, se conectaría entre el colector y la base. El condensador C2, en serie con el cristal, se usa para eliminar la componente en continua de la señal (en algunos circuitos con transistores de baja señal se elimina este condensador, pero en este no debe suprimirse).

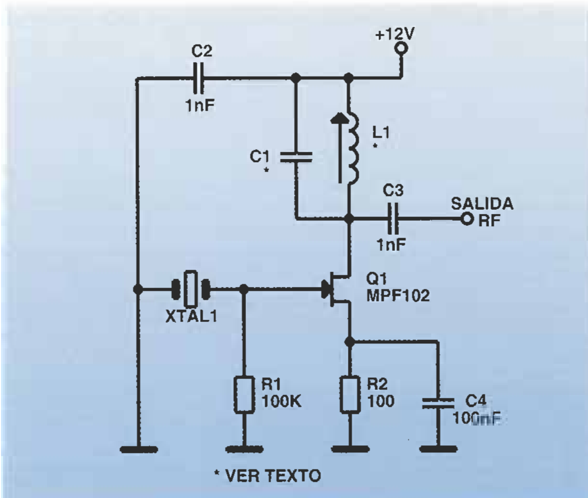
El circuito oscilador Miller de la figura 10 tiene un condensador en la etapa de salida. De nuevo, se elige un transistor JFET como elemento activo, aunque también se podría emplear un transistor bipolar NPN o PNP. Los osciladores Miller se identifican fácilmente porque en la etapa de salida tienen un cristal con una conexión en modo paralelo junto con un circuito tanque y el lazo de realimentación no está formado por un divisor de tensión capacitivo. Aunque el oscilador Miller es bastante popular, tanto la frecuencia como la amplitud de la salida presentan inestabilidades, y es muy sensible a las variaciones de la impedancia de la carga. Para que funcione adecuadamente es importante ajustar el circuito de salida (L1, C1); como se explicó anteriormente se pueden usar los armónicos 3º, 5º ó 7º.

UN OSCILADOR COMPATIBLE TTL

El circuito que se muestra en la figura 11 es un oscilador compatible con los niveles de tensión TTL; el tipo de oscilador que se emplea como reloj en los circuitos digitales y los ordenadores. El circuito se monta con cualquier clase de inversores; en este ejemplo U1 es un integrado con 4 puertas NAND de 2 entradas. Cada una de las puertas funciona como un inversor. Como el 7400 contiene 4 puertas NAND una de ellas queda libre.

Algunos cristales "no quieren" trabajar con el circuito que se muestra en la figura 11. De hecho, hemos tenido algunos problemas cuando tratábamos de hacerlos funcionar a mayores frecuencias (alrededor de 10 MHz). Si se desea una señal de reloj con niveles TTL y una frecuencia muy estable, es más conveniente utilizar uno de los otros circuitos que trabajan en modo fundamental y después convertir los niveles de la señal en TTL con un comparador de tensión como etapa de salida. Por ejemplo, se podría optar por un LM311 con una resistencia de 2,7 KΩ conectada a una tensión de alimentación de 5 V DC, un 4050B ó 4049B CMOS funcionando a +5 V, o un "trigger Schmitt".

Como se puede comprobar, los osciladores que se describen en este artículo se pueden montar fácilmente y, además, se "portan bien" en la mayoría de las aplicaciones. Estos circuitos proporcionan una forma muy elegante de generar señales de radiofrecuencia estables y precisas.



10.- En este oscilador Miller el circuito de salida (L1/C1) se debe ajustar al tercer, el quinto o el séptimo armónico.

11.- El oscilador compatible con los niveles TTL que se muestra aquí se suele usar en los circuitos digitales y en los ordenadores. Las 2 entradas de cada puerta se conectan juntas; de esta forma funcionan como inversoras.

MONTAMOS UN TRANSMISOR DE TELEVISION

CON ESTE DISPOSITIVO PODEMOS TRANSMITIR LAS SEÑALES DEL VÍDEO A TODA LA CASA.

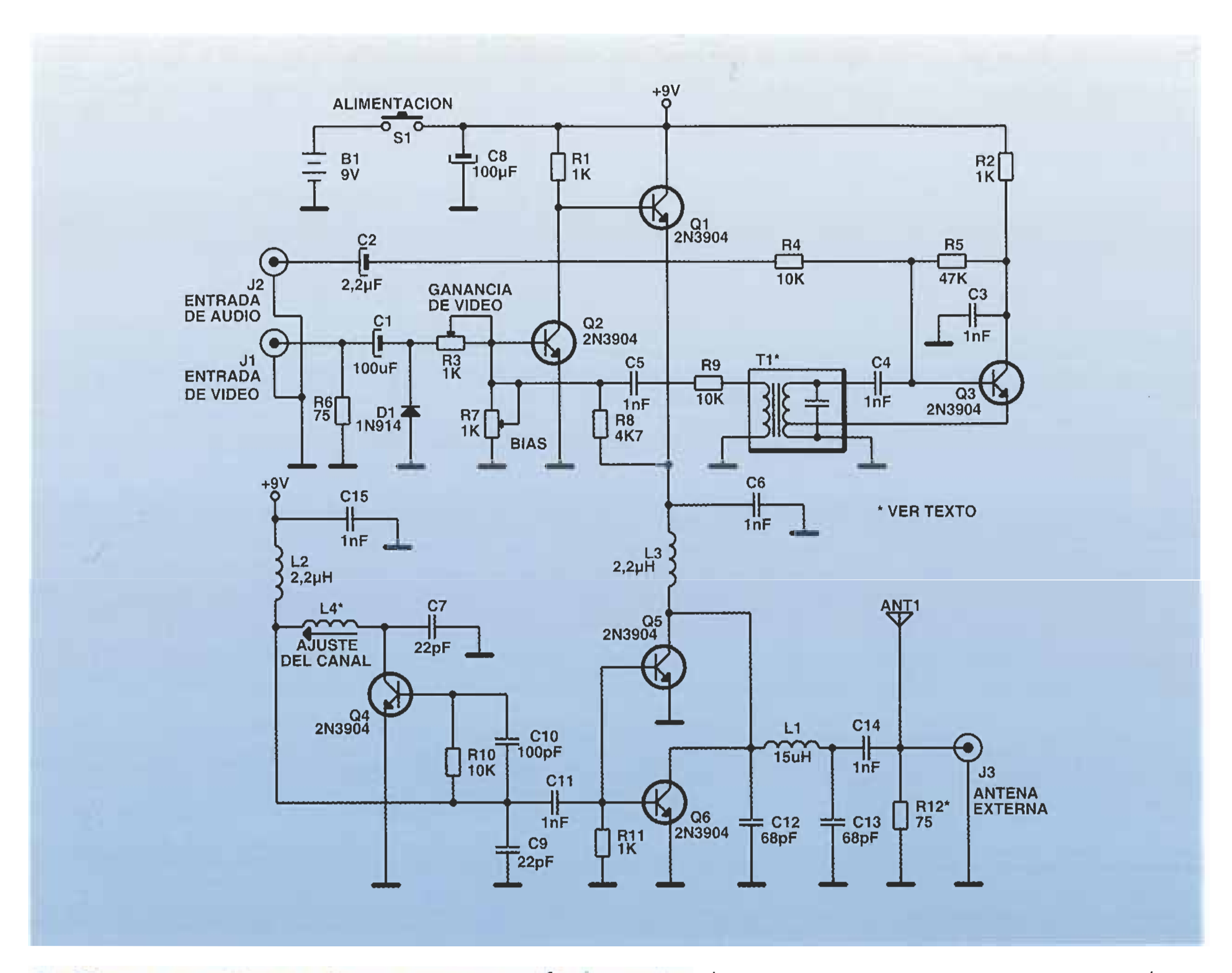
Uno de los accesorios más útiles para cualquier aficionado al vídeo es un transmisor de TV. Estas herramientas son capaces de transmitir una señal desde el aparato de vídeo hacia cualquier televisor que se encuentre dentro de la casa. Podríamos, por ejemplo, sentarnos junto a la piscina con un televisor portátil y ver nuestra película favorita mientras el vídeo se queda dentro de casa. También se podrían conectar 2 vídeos entre sí sin la necesidad de mediar ningún cable. Más aún, si se conecta a una videocámara,es posible usar el transmisor como un sistema de vigilancia. El principal problema con que se enfrenta el aficionado a los equipos de vídeo cuando se decide a adquirir un transmisor de señal de televisión es el precio. Sin embargo, tenemos una buena noticia para todos los enamorados del vídeo y la electrónica: el sistema que se describe en este artículo se e monta en una tarde y su coste no es elevado.

El transmisor de televisión combina las señales de sonido e imagen y transmite la señal resultante. El radio de funcionamiento es aproximadamente igual a 100 m.

Aunque el circuito se puede alimentar con una pila de 9 V, conviene contar con una fuente de alimentación de 12 V DC mientras se ajusta el aparato, y para obtener la mejor calidad de imagen. Para realizar el ajuste no es necesario ningún equipo especial, y el procedimiento es muy sencillo. La salida del transmisor de televisión se sintoniza, para recibir la imagen, en cualquier canal de televisión comprendido entre el 2 y el 6. De esta forma nuestro equipo cumplirá las normas FCC, que obligan a que la transmisión no interfiera en otros canales. Si, a pesar de todo, se produjese alguna interferencia con algún otro canal de televisión, se debería apagar inmediatamente el aparato.

DESCRIPCIÓN DEL CIRCUITO

En la figura 1 se muestra un esquema del circuito transmisor de televisión. Las señales de vídeo entran a través del jack J1 y se acoplan al diodo D1 a través del condensador C1 y la resistencia R6. Esta parte del circuito fija el nivel de los pulsos de sincronismo para reducir el efecto de los



1.- Como se muestra en este esquema es muy fácil conectar el transmisor a otros equipos. Hay un jack para la señal de vídeo (J1), uno para la señal de sonido (J2) y otro para la antena externa (J3), aunque el sistema funciona perfectamente con una antena telescópica.

resplandores. Con el potenciómetro R3 se ajusta la ganancia de la señal de vídeo; su efecto es similar al control de contraste de un televisor. Con el potenciómetro R7 se puede ajustar el nivel de negro de la imagen para transmitir parte de la señal incluso cuando la imagen sea muy oscura. De este modo el televisor receptor mantiene el sincronismo adecuado. Como se verá más adelante, los potenciómetros R3 y R7 se ajustan conjuntamente para mejorar la calidad de todo el sistema.

El transformador de radiofrecuencia T1 y su condensador interno forman el circuito tanque de un oscilador Hartley que genera una señal con una frecuencia de 4,5 MHz. Las señales de sonido entran por J2 y se acoplan a la base de Q3 a través del condensador C2 y la resistencia R4; la señal de sonido modula la señal que hay en la base de Q3, dando lugar a una portadora que tiene una frecuencia 4,5 MHz superior a la frecuencia de la portadora de la señal de vídeo. La subportadora modulada en frecuencia (FM) se aplica a la etapa moduladora a través de C5 y R9. La resistencia R9 ajusta el nivel de la portadora respecto a la señal de vídeo.

Los transistores Q1 y Q2 modulan en amplitud una portadora de radiofrecuencia con las señales de sonido y de vídeo. La frecuencia de funcionamiento se ajusta mediante la bobina L4, que tiene 3,5 vueltas de cable esmaltado del ca-

¡ATENCIÓN!

Esta publicación no se hace responsable del montaje y/o uso ilegal que se pueda hacer con el transmisor de TV que se describe en este artículo. Los lectores están avisados de que se actuará sobre ellos independientemente, según sean sus circunstancias y su jurisdicción.

libre 24 y un núcleo de ferrita. Esta bobina es una parte del circuito tanque Colpitts, que también contiene los condensadores C7 y C9. El circuito tanque forma el lazo de realimentación del transistor Q4, el cual oscila a la frecuencia que se ajuste.
Los transistores Q5 y Q6 amplifican la señal de radiofrecuencia que genera el oscilador. La tensión de alimentación de estos transistores viene de la etapa del modulador. Mediante los condensadores C12 y C13 y la bobina L1 se efectúa un filtrado paso bajo de la señal y se transmite ésta a la antena. La resistencia R12 es opcional, se añade para adaptar la etapa de salida a cualquier tipo de antena (en las siguientes páginas explica más detalladamente).

2.- Esta caja se ha diseñado especialmente para el transmisor y ajustarlo fácilmente.

EL MONTAJE

Aunque se consiguen todos los componentes necesarios por separado, se recomienda comprar el "kit" completo porque uno de ellos es muy difícil de encontrar: el transformador de radiofrecuencia de 4,5 MHz (T1, un componente OEM Toko) que no se puede adquirir fácilmente. Aunque sí se localizan transformadores parecidos al que se describe en este artículo (con un condensador interno y la misma configuración del secundario) en tiendas especializadas en componentes electrónicos. La bobina L4 se hace en casa o se compra en cualquier tienda de componentes.
Conviene montar el sistema sobre una placa de circuito impreso para que funcione lo mejor posible. Se emplea la placa que se incluye en el "kit" o diseñar una a partir del modelo que se muestra en la figura 2.
Se instalan los componentes tal y como aparece en la figura 3. Se debe prestar especial atención a la orientación de los transistores, los condensadores electrolíticos y el diodo. En el artículo se recomienda una determinada antena, pero si se va a utilizar antena diferente, hay que añadir al circuito la resistencia R12 para adaptarla al mismo. Se suelda en la cara de soldaduras entre la antena y masa.
En la figura 3 se muestra el perfil del interruptor S1 (tipo SPST). Se trata de un botón, aunque siempre se puede sustituir por cualquier tipo de conmutador. Se fija la antena telescópica a la placa con un único tornillo. El soporte de la pila se suelda a la placa con el cable de conexiones.
Cuando se terminan de instalar todos los componentes de la placa, se debe introducir ésta dentro de una caja. Lo ideal sería una caja que permitiese montar el circuito en la mitad inferior, dejando libre la parte superior para efectuar mejor los ajustes. Además, así también se evita que se produzcan cortocircuitos en la cara inferior de la placa durante los ajustes. Se debe revisar cuidadosamente la cara de las soldaduras antes de montar la placa dentro de la caja.

LOS AJUSTES

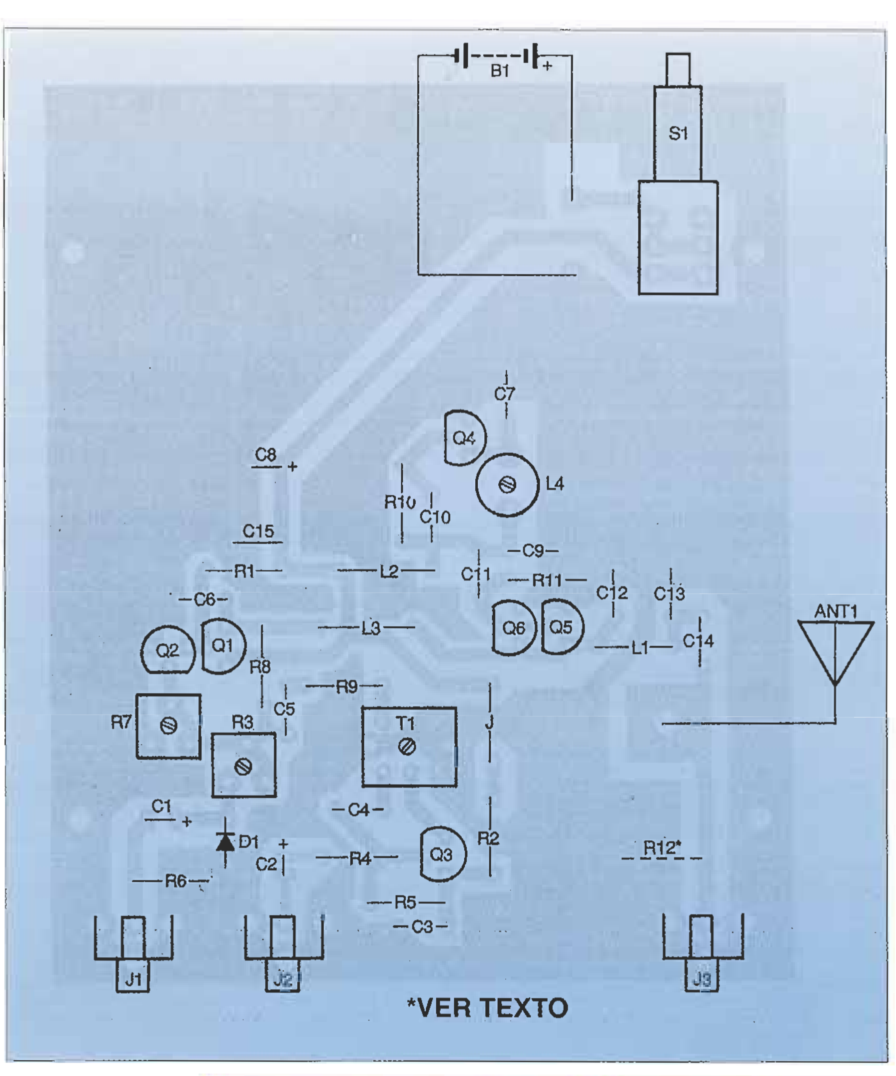
Para ajustar el transmisor se requiere un televisor y un vídeo que actúe como emisor. También se va a necesitar una herramienta no metálica para ajustar la bobina L4 y el transformador T1. Para realizar esta operación se puede utilizar una pila nueva de 9 V, pero si surge alguna dificultad se puede alimentar con una fuente de 12 V (DC). Se comprobará, durante los ajustes y las pruebas, que el sistema funciona mucho mejor cuando se emplea la alimentación de 12 V. Si se desea, es posible añadir fácilmente un jack para alimentar el circuito con una fuente externa.

Se sintoniza el televisor en un canal libre, comprendido entre el 2 y el 6. Se conecta el televisor a una antena interior. No se debe usar la antena exterior. Encendemos el transmisor, asegurándonos previamente de que los 2 potenciómetros están en posiciones intermedias. Se ajusta L4 con una herramienta no metálica hasta que la pantalla del televisor se quede en negro. Después se varía ligeramente L4 para conseguir la imagen más oscura.

Se conectan las salidas de las señales de vídeo y sonido del equipo de vídeo a los jacks J1 y J2, respectivamente. Después se enciende el vídeo, con una cinta. En la pantalla se debería ver una imagen, si es así se reajusta L4 hasta conseguir la mejor calidad de imagen; en caso contrario se debe revisar la placa porque debe haber alguna conexión en mal estado.

El siguiente paso consiste en ajustar la resistencia R3 para obtener el brillo deseado y R7 para conseguir la mejor imagen. Podría ocurrir que fuese necesario ajustar de nuevo la bobina L4 después de las resistencias R3 y R7. Finalmente se ajusta T1 con una herramienta no metálica hasta conseguir la mejor calidad de sonido. Esto es todo lo que hay que hacer.

La antena telescópica debería funcionar en la mayoría de los casos. Si se precisa un mayor alcance, se recomienda conectar una antena externa a J3 (se recuerda que se debe instalar R12). Conviene tener en cuenta que es responsabilidad del usuario asegurarse de que el funcionamiento de este sistema no cree ninguna interferencia con los televisores de los vecinos. Además, ¡alguien podría estar viendo lo que nosotros estamos viendo!



3.- Siguiendo este esquema es muy fácil montar el circuito. La resistencia R12 se debe soldar en la cara de componentes de la tarjeta, entre la salida de la antena y masa.

Lista de Componentes

Resistencias:
(Todas las resistencias fijas son de 1/4 W, 5%.)
R1, R2, R11: 1 K
R3, R7: potenciómetro de precisión, 1 K, montaje superficial
R4, R9, R10: 10 K
R5: 47 K
R6: 75
R8: 4,7 K
R12: 75, opcional (consúltese texto)

Condensadores:
C1, C8: 100 uF/16 V, electrolítico
C2: 2,2 uF/50 V, electrolítico
C3-C6, C11, C14, C15: 10nF, cerámico
C7, C9: 22 pF, cerámico
C10: 100 pF, cerámico

Elementos adicionales:
Q1-Q6: 2N3904, transistor NPN
D1: 1N914, diodo de Silicio
T1: 4,5 MHz, transformador, (consúltese texto)
L1: 0,15 uH
L2, L3: 2,2 uH
L4: 0,14 a 0,24 uH, bobina con núcleo variable, (consúltese texto)
S1: interruptor con botón pulsador, normalmente abierto
J1-J3: jack RCA, montaje superficial
ANT1: antena telescópica
B1: pila de 9 V
Materiales para el circuito impreso o placa, soporte para las pilas y un conector, soldador, hardware, cables para los jacks, etc.

REPRODUCTOR DE MENSAJES DE VOZ

ESTE CIRCUITO ES LA PRIMERA PARTE DE UN GRABADOR REPRODUCTOR COMPLETO DE MENSAJES DE VOZ. CON EL PODREMOS REPRODUCIR MENSAJES ALMACENADOS EN FICHEROS A TRAVÉS DE NUESTRO ORDENADOR.

El montaje que presentamos permite reproducir ficheros de muestras digitales de voz que pueden ser oídos a través del propio altavoz incluido en el montaje.
Este circuito corresponde a la parte de Reproducción de un completo Grabador-Reproductor de Mensajes Vocales (Mensáfono). En esta parte del montaje se incluye el control y generación de pulsos de todo el Mensáfono y el bloque de Reproducción de los mensajes. Todo el circuito se controla a través del puerto paralelo, mediante un sencillo software que puede ser ampliado por el usuario.
Los ficheros digitales de las muestras de voz se envían a través del puerto paralelo al montaje y este se encarga de convertir dichas muestras a señales analógicas que pueden oírse a través de un altavoz que se incluye en el montaje.
La duración de los mensajes está limitada únicamente por la capacidad de memoria del ordenador.
El circuito Reproductor incluye un control de volumen a través de un potenciometro en el frontal para mayor comodidad de operación.

EL GRABADOR-REPRODUCTOR DE MENSAJES EN CONJUNTO

El montaje completo del Grabador-Reproductor de mensajes se basa en dos circuitos montados en la misma caja.
Para poder realizar dicho montaje necesitamos un circuito capaz de tomar el sonido a través de un micrófono y convertirlo en datos que se puedan entregar al ordenador para su posterior procesado.
Dicho circuito aparecerá la próxima semana y corresponde al Grabador de mensajes.
Una vez que dichos mensajes han sido procesados por el ordenador y almacenados en un fichero en disco, el software que gestiona el programa se encarga de leer dicho fichero, procesar los datos y enviarlos al circuito reproductor de mensajes que realiza la conversión inversa, es decir, pasa los datos digitales a sonidos inteligibles. Este circuito es precisamente el que nos ocupa esta semana.
El ordenador pasa los datos y las funciones a realizar al circuito reproductor. Ambos circuitos se encuentran conectados entre sí con un cable cinta



1.- Aspecto del prototipo acabado.

con conectores de 30 patillas en cada extremo. A través de dicho cable las señales de datos, control y alimentación se pasan del circuito reproductor al circuito grabador.

Aunque el grabador-reproductor de mensajes necesite de ambos montajes; el circuito reproductor es capaz de reproducir ficheros de muestras digitales de datos según un formato que se especificará más adelante de forma que puede servir como generador de tonos o funciones, con un límite en la frecuencia superior que es capaz de reproducir.

EL CIRCUITO REPRODUCTOR

En el esquema eléctrico se pueden ver varios bloques claramente diferenciados. Cada uno de estos bloques realiza una función específica que pasamos a detallar.

Bloque de Control. Esta sección del circuito genera los pulsos digitales necesarios para gestionar este montaje (reproductor) y el montaje grabador así como el convertidor analógico a digital y digital a analógico de cada uno de ellos. Dichos pulsos indican cada cuanto tiempo se debe capturar o reproducir una muestra, cuando comenzar una nueva conversión, y a-demás nos indicará saturaciones del convertidor analógico digital de la parte del grabador, así como cuando el circuito está grabando un mensaje.

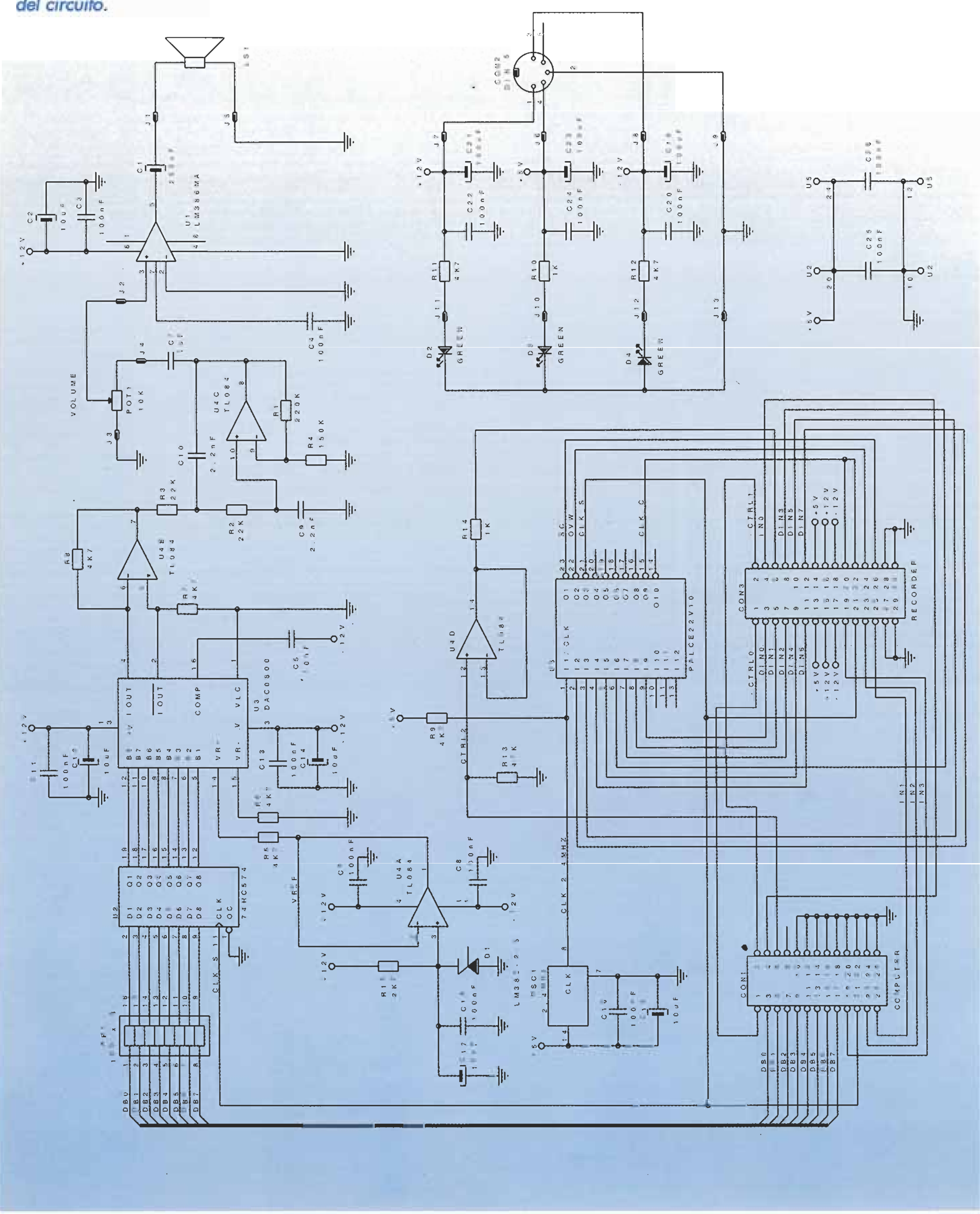
Este bloque incluye un oscilador autónomo a cristal que asegura la estabilidad de la frecuencia de muestreo que utilizaremos para reproducir los mensajes.

El circuito encargado de generar los diferentes pulsos está basado en un circuito lógico programable PAL (en inglés Programable Array Logic). En este circuito hemos programado un divisor de frecuencia, un decodificador de pulsos y el circuito que detecta la saturación del convertidor analógico a digital del

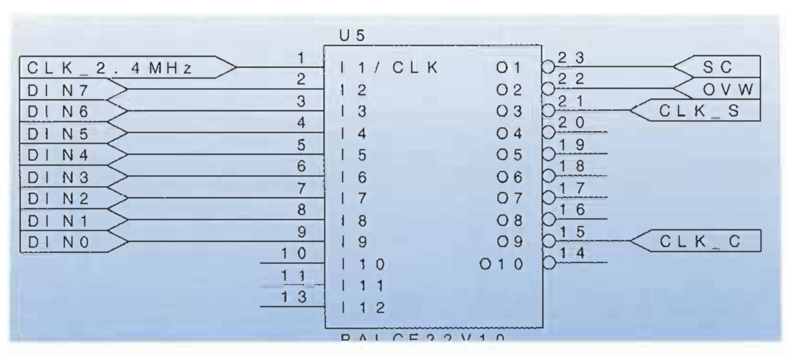
```
CHIP      _MP17M      PAL22V10
PIN 1      CLK         ; INPUT
PIN 2      D0          ; INPUT
PIN 3      D1          ; INPUT
PIN 4      D2          ; INPUT
PIN 5      D3          ; INPUT
PIN 6      D4          ; INPUT
PIN 7      D5          ; INPUT
PIN  8     D6          ; INPUT
PIN 9      D7          ; INPUT
PIN 14     Q0      REGISTERED ; OUTPUT
PIN 15     CLK_C   REGISTERED ; OUTPUT
PIN 16     Q2      REGISTERED ; OUTPUT
PIN 17     Q3      REGISTERED ; OUTPUT
PIN 18     Q4      REGISTERED ; OUTPUT
PIN 19     Q5      REGISTERED ; OUTPUT
PIN 20     Q6      REGISTERED ; OUTPUT
PIN 21     CLK_S   REGISTERED ; INPUT
PIN 22     OVW     REGISTERED ; OUTPUT
PIN 23     SC      REGISTERED ; OUTPUT
EQUATIONS
SC := /Q3*/Q4*/Q5*/Q6*CLK_S;
OVW := D0*D1*D2*D3*D4*D5*D6*D7;
Q0 := /Q0;
CLK_C := Q0 :+: CLK_C;
Q2 := (Q0*CLK_C) :+: Q2;
Q3 := (Q0*CLK_C*Q2) :+: Q3;
Q4 := (Q0*CLK_C*Q2*Q3) :+: Q4;
Q5 := (Q0*CLK_C*Q2*Q3*Q4) :+: Q5;
Q6 := (Q0*CLK_C*Q2*Q3*Q4*Q5) :+: Q6;
CLK_S := (Q0*CLK_C*Q2*Q3*Q4*Q5*Q6) :+: CLK_S;
SIMULATION
TRACE_ON Q0 CLK_C Q2 Q3 Q4 Q5 Q6 CLK_S SC
FOR I:=1 TO 260 DO
BEGIN
CLOCKF CLK
END
TRACE_OFF
```

2.- Ecuaciones para programación de la PAL.

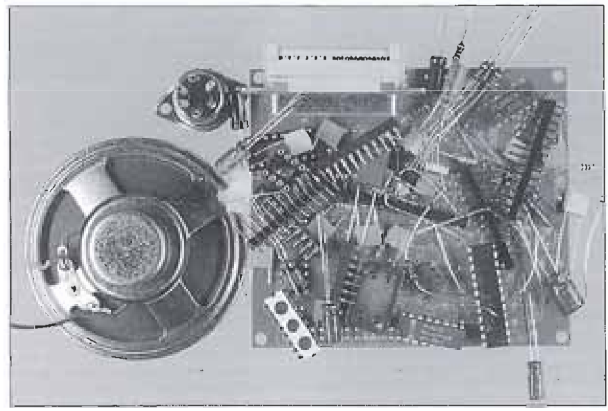
3.- Esquema eléctrico del circuito.



grabador de mensajes. Para poder programar el dispositivo es necesario un software específico que convierte ecuaciones lógicas en un formato determinado a un fichero tipo JEDEC que es entendido por el programador del dispositivo.
Las ecuaciones que utilizamos para nuestro montaje son las que aparecen a continuación:
El Bloque de Conversión Digital-Analógico recibe los datos digitales de las muestras del puerto Paralelo a través del conector CON1 y se



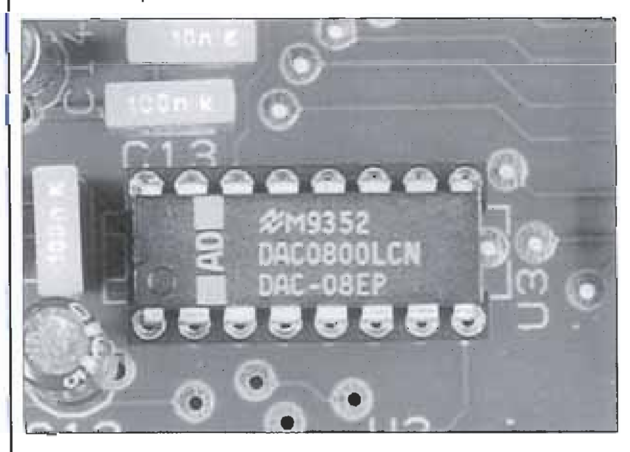
4.- U5 es un circuito lógico programable (PALCE22V10) que genera los pulsos de control necesarios para el circuito reproductor y también para el grabador



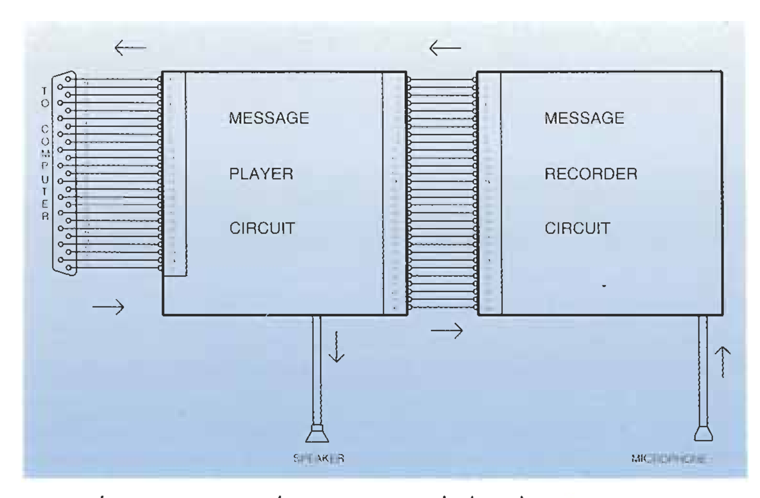
encarga de convertirlos a una señal analógica.
Para ello, utiliza los integrados U2, U3, y U4B.
El circuito U4A y sus componentes asociados se encargan de generar la tensión de referencia que utiliza el convertidor digital-analógico U3 para modular los datos digitales de su entrada.
El Circuito U2 se encarga de que los datos que llegan al convertidor se encuentren equiespaciados en el tiempo, de forma que no se produzcan distorsiones en la reproducción de los mensajes provocadas por diferencias entre la fase y frecuencias de la grabación del mensaje y las de reproducción. Para ello, los datos que provienen del puerto paralelo (DB0 a DB7) se capturan mediante la señal CLK-S que proviene del bloque de control. Esta señal es una señal digital de frecuencia muy próxima a los 10KHz, que corresponde con nuestra frecuencia de muestreo. Esta frecuencia es la que nos limita la máxima frecuencia analógica que vamos a poder reproducir con este circuito, y que según el criterio de Nyquist es la mitad de la frecuencia de muestreo. En nuestro caso por lo tanto será de 5KHz.
Por último nos encontramos con el bloque de Reconstrucción.
Este bloque, formado por los circuito integrados U4C y U1, se encarga de filtrar la señal de salida del convertidor y amplificarla para poder atacar a un altavoz. El filtro es un paso bajo que elimina los escalones producidos en la digitalización del mensaje por eliminación del espectro de frecuencias fuera de la zona de interés. El circuito amplificador U1 es un amplificador de potencia de AUDIO integrado capaz de suministrar más de 0,5W sobre un altavoz de 8 Ohmios.
La Alimentación que necesita el circuito es de tensiones continuas de +12V, -12V y +5V, y entra al montaje a través de CON3.
Se han dispuesto tres diodos LED que nos indican cuando el circuito está alimentado.

FUNCIONAMIENTO

Ya hemos visto una somera explicación de los diferentes bloques que componen el montaje. Veamos ahora de forma más detallada su funcionamiento.
En el bloque de Control, el circuito integrado U5 recibe la señal del oscilador de 2,4MHz. Dicha señal se utiliza internamente como señal reloj de un contador binario síncrono cíclico de 8 bits. De dichos bits los que realmente se utilizan externamente son el Q1 y el Q7 que corresponden a un divisor por 4 y por 256, respectivamente.
El divisor por 4 se utiliza en la parte de grabación de mensajes.



6.- El convertidor analógico digital convierte el valor del dato de ocho bits de su entrada en una corriente proporcional al valor del mismo

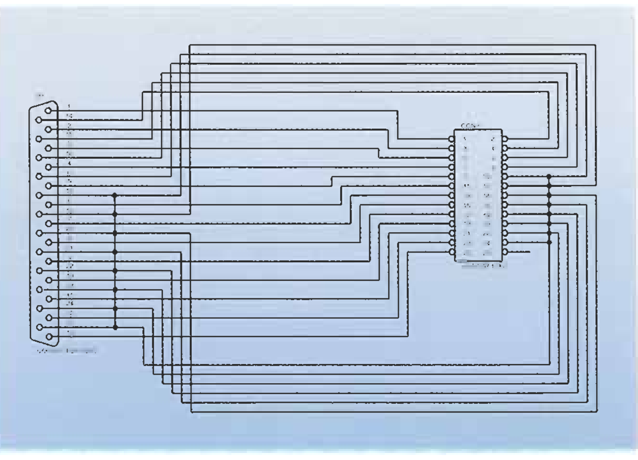


7.- El circuito reproductor es uno de los dos circuitos necesarios para formar un completo mensáfono

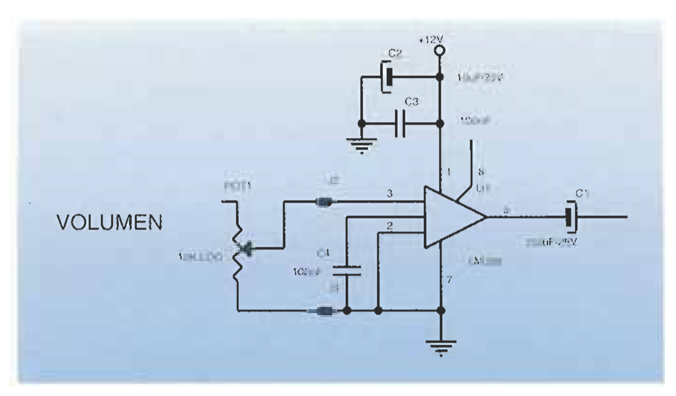
El divisor por 256 nos facilita una frecuencia de 9,4KHz. Esta frecuencia es la que se utilizaremos como frecuencia de muestreo, (CLK_S, en los esquemas). ¿Que significa exactamente?. Esto significa que cada ves que esta señal pase de valor cero lógico a uno lógico, el circuito integrado U2 capturará una nueva muestra digital para entregarsela al conversor digital a analógico. La señal CLK_S, va también al conector que comunica ambas placas, para ser utilizada en el otro circuito, de forma que podremos estar seguros de que las muestras capturadas y las reproducidas se toman con el mismo intervalo de tiempo.
El conversor digital analógico U2, recibe los datos digitales y los convierte en una corriente que depende del valor digital de los datos y de la corriente que circula por sus patillas 14 y 15. Como nos interesa que dicha corriente sea muy precisa hemos dispuesto una fuente de tensión muy estable mediante un regulador de 1.2 voltios (D1).
La corriente que sale del conversor DA se transforma en tensión en U4B, y se filtra mediante un filtro paso bajo de estructura Sallen-Key con frecuencia de corte en 4KHz. Este filtro nos asegura una pendiente de 40dB/decada. Si no dispusiéramos del filtro los armónicos producimos por el muestreo digital de la señal nos producirían el efecto denominado "alias" en la reproducción de la voz.
A la salida del filtro C7 acopla en AC la señal y mediante POT se regula el nivel de la misma que se aplica al amplificador de potencia U1, que esta configurado en ganancia de 26dB, lo que nos proporciona una potencia máxima de unos 700mW sobre una carga de 8 Ohmios.

MONTAJE

El montaje se debe comenzar por soldar los componentes en el circuito impreso. Antes de comenzar el montaje debemos de programar el circuito integrado U2. Una vez finalizado el montaje del circuito impreso realizaremos una inspección visual de que todo esta en su posición y lugar adecuado, especialmente los condensadores electróliticos y los semiconductores. También deberemos observar que no existen cortocircuito entre pistas ni falsas soldaduras.
A continuación mecanizaremos los paneles frontal y posterior a la medida de los componentes que vayamos a utilizar según la lista de materiales. E instalaremos la placa en el fondo del equipo teniendo precaución para que no moleste a los conectores y mandos de los paneles.
Seguidamente instalaremos los diodos LED en sus portaled correspondientes y los fijaremos firmemente al panel frontal, lo mismo que el potenciometro de volumen. En el panel trasero, solo fijaremos el conector de alimentación, de momento.
Antes de conectar el conector DB25 debemos realizar su conexión.
Para ello utilizaremos un cable cinta de 26 conductores, y el conector Ansley hembra que conectaremos a nuestra placa. Comenzaremos prensando el conector Ansley fijandonos bien que extremo del cable plano ha quedado conectado a la patilla 1. A continuación cortaremos el cable correspondiente a la patilla 26 un par de centímetros y lo dejaremos bien aislado. Ahora ya podemos prensar el cable en el conector DB25 fijandonos bien en que las patillas 1 de ambos conectores coincidan con el mismo cable. Una vez realizado este cable ya podemos fijar el conector DB25 al panel trasero.
El cableado del potenciometro se realizara con



8.- Esquema de conexionado entre el conector de nuestra placa y el del panel trasero



dor veremos que aparece un nuevo icono como REPRODUCTOR DE SONIDOS. Si con el indicador de ratón en el mismo, y pulsamos dos veces el botón izquierdo del ratón estamos ya preparados para comenzar a controlar nuestro reproductor de mensajes.
La ventana tiene la estructura clásica de cualquier entorno Windows.
La pantalla de presentación nos permitirá elegir entre las diferentes funciones que realiza el software, y que pasamos a detallar a continuación.

REPRODUCIR FICHERO

Cuando optamos por elegir esta función nos aparece una nueva ventana que nos indicará el fichero que estamos reproduciendo, así como su duración. Por otro lado, mediante el ratón podremos decidir reproducir los ficheros a partir de una determinada posición que también se indica en la ventana, y la cual puede elegirse por barras de desplazamiento. EN la parte inferior de la ventana aparecen una serie de cursores con forma de flechas parecidos a los que posee un reproductor de cassette o de Compact-Disk. Su función es similar a la de esto equipos, nos permiten posicionarnos al comienzo o final del fichero a reproducir o en comenzar la reproducción del mismo.

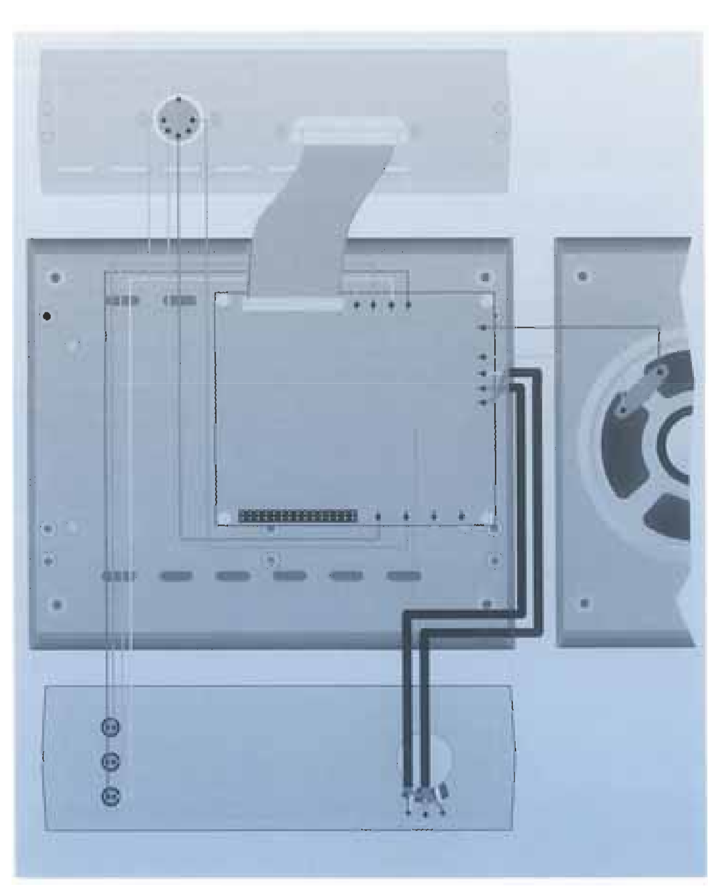
cable apantallado conectando la masa a uno de los extremos del mismo. El resto del cableado no debe presentar mayor problema. Únicamente prestar atención a la polaridad de las tensiones de alimentación y a los diodos LED.

PUESTA EN MARCHA

EL circuito no necesita de ningún ajuste, pero si necesita de software para poder funcionar. Sin embargo, antes de conectar el montaje al ordenador podremos realizar algunas comprobaciones que eviten posibles problemas.
En primer lugar ajustaremos la fuente de alimentación de que dispongamos para facilitarnos las tensiones necesarias para el montaje de +12V, -12V, y +5V.
Una vez ajustada la conectaremos al equipo, en ese momento los diodos LED deben iluminarse con la misma intensidad. Si alguno de ellos no se iluminase o se iluminase mas que los otros apagaremos la fuente de alimentación, y revisaremos todo el conexionado.
Con un polímetro en la escala de 20VDC comprobaremos que entre masa (J9) y los terminales J6, J7, y J8 hay respectivamente +5V, +12V y -12V.
Si disponemos de un osciloscopio podemos comprobar en la patilla 1 de U2 que hay una onda cuadrada de 2.4MHz de 5V de amplitud, y el la patilla 15 una onda cuadrada de 5v y 9,4KHz.

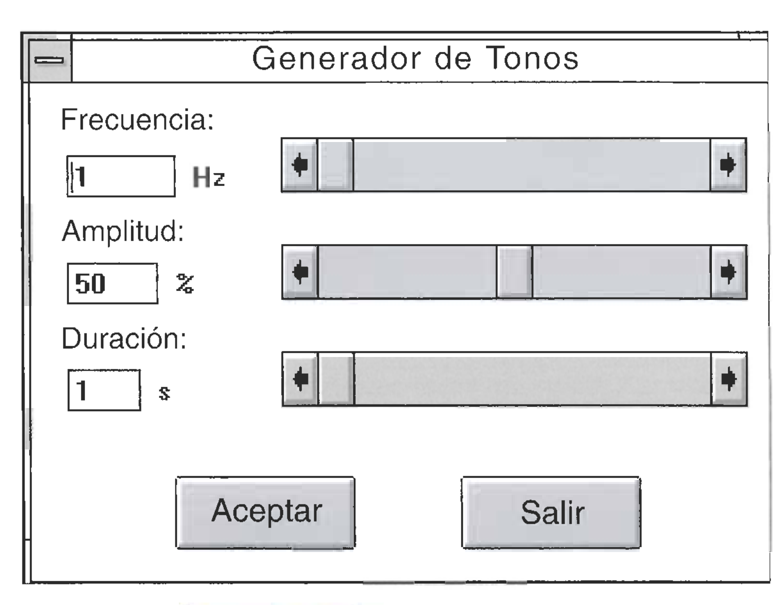
SOFTWARE

Para poder disfrutar de este montaje deberemos utilizar el software que se adjunta, el cual nos permitirá controlar el dispositivo a través del puerto paralelo de nuestro ordenador y bajo Windows.
Una vez instalado el software en el ordena-





11.- Ventana Principal



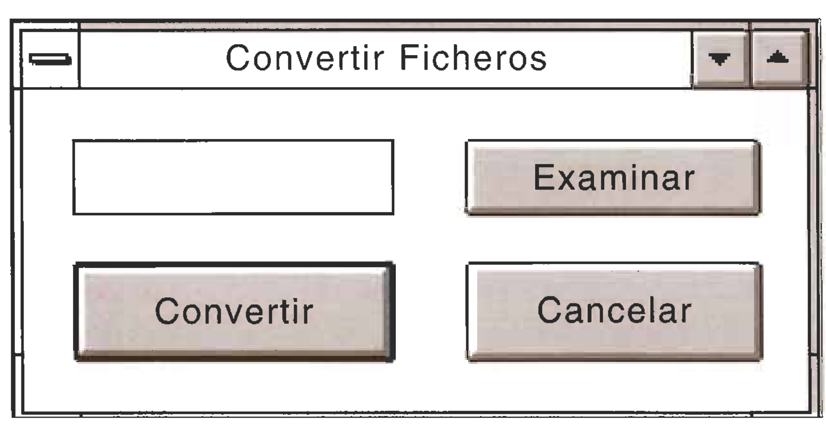
12.- El Generador de Tonos permite elegir la frecuencia, la amplitud y la duración del mismo

Debido a la extensión y complejidad del software que requieren el grabador y el reproductor de mensajes, no hemos podido incluirlo en estas páginas.
Todas aquellas personas interesadas en estos programas pueden solicitarlos a ADELTRONIK en el teléfono de Madrid 91 - 327 37 97 o enviando una carta al Apartado de Correos 59034 - 28080 Madrid.
El coste de los programas es de 250 ptas. más gastos de envío.

Con los cursores de Volumen podemos aumentar o disminuir el nivel al que serán reproducidos los ficheros. Dicho nivel debe determinarse antes de comenzar la reproducción del fichero.
En la parte superior de la ventana aparecen varios menús desplegables.
El menú Fichero contiene las opciones clásicas de estos menús:
ABRIR: Nos permite elegir mediante una ventana el fichero que queremos reproducir. Los ficheros que se pueden reproducir deben tener la extensión .SAM. Este tipo de ficheros, al igual que otros ficheros de sonido no son ficheros ASCII y no pueden ser editados con cualquier Editor de TEXTOS. La estructura de los mismos es sencilla. El primer número indica el número total de muestras que contiene el fichero y que debe ser menor de 250.000. A partir de ahí, y en cada línea aparecen una serie de números, que indican el valor de cada muestra. Como nuestros convertidores de señal digital a analógica son de 8 bits, el valor de cada muestra debe estar comprendido entre 0 y 255.
El resto de las opciones del Menú Fichero son conocidas entre los usuarios de ordenadores y del entorno Windows Cerrar, Salvar como... y Salir.



13.- La opción Reproducir Fichero se asemeja a un cassette



14.- La conversión entre ficheros .SAM y .WAV es automática

Los límites de cada uno de los parámetros son:
La frecuencia podrá estar comprendida entre 10 Hz y 5000Hz.
La amplitud se indica en % y por lo tanto sus valores extremos son 1 y 100 respectivamente.
La duración mínima es de 1 segundo y la máxima de 20 segundos.
Valores fuera de esos límites no serán aceptados por el programa.

GENERAR TONO

Con esta opción podremos generar ficheros .SAM con tonos de frecuencia, amplitud y duración que podremos elegir a nuestro gusto y que nos serán muy útiles para comprobar el correcto funcionamiento de nuestro circuito, crear escalas musicales, sirenas, etc.
La ventana es auto-explicativa y no tiene ninguna dificultad en su manejo.

CONVERTIR FICHEROS

Esta es una interesante aplicación que permite a nuestro reproductor de mensajes el reproducir fichero .WAV. o viceversa, es decir, reproducir con otro dispositivo de sonido conectado al PC, nuestros ficheros .SAM.
Cuando entramos en esta aplicación, debemos elegir el fichero que queremos convertir. El software determina automáticamente que tipo de fichero es y lo traduce al otro formato automáticamente.

LISTA DE COMPONENTES

	Resistencias 5%, 1/4W.
R1	220K
R2,R3	22K
R4	150K
R5,R6,R7,R8,R9,R11,R12	4K7
R10,R14	1K
R13	47K
R15	2K2
	Condensadores
C1	Electrolítico 250µF/25V
C2,C12,C14,C15	Electrolítico 10µF/25V
C3,C4,C6,C8,C11,C13,C16, C18,C20,C22,C24,C25,C26	Cerámico 100nF
C5	Cerámico 10nF
C7	Plástico 1uF
C9,C10	Plástico 2n2
C17	Electrolítico 10µF/16V
C19,C21,C23	Electrolítico 100µF/16V
	Semiconductores
D1	Circuito Regulador LM385-2.5V
U1	Circuito Integrado LM386
U2	Circuito Integrado 74HC574
U3	Circuito Integrado DAC0800
U4	Circuito Integrado TL084
U5	Circuito Integrado PALCE22V10 (Programado MP17M.JED)

Varios
1 Oscilador de cristal TTL de 2,4MHz.
1 Array de 8 resistencias independientes de 100Ω. DIL 16 patillas
1 Zócalo de circuito integrado DIL 8 patillas
2 Zócalo de circuito integrado DIL 14 patillas
1 Zócalo de circuito integrado DIL 16 patillas
1 Zócalo de circuito integrado DIL 20 patillas
1 Zócalo de circuito integrado DIL 24 patillas
18 Terminales tipo ESPADIN
2 Tiras de 13 terminales circuito impreso
2 Tiras de 15 terminales circuito impreso
4 Separadores M3 10mm.
8 Tornillos M3 5mm.

COMPONENTES PARA INSTALACIÓN EN CAJA
1 Caja tipo RETEX RE.2 o similar.
1 Conector Hembra de 24 patillas para cable plano
1 Altavoz de 2,5" ,8 Ohm / 1W.
Cable apantallado 1 activo y malla.
Cable de diferentes colores
Cable plano de 26 conductores.

PANEL FRONTAL
3 Diodos LED verdes de 3mm.
1 Potenciometro de 10K, Logarítmico con eje.

PANEL TRASERO
1 Conector DB25 Hembra para cable plano de panel
1 Conector DIN 270 5 patillas Hembra para panel.

GRABADOR DE MENSAJES DE VOZ

ESTE MONTAJE NOS PERMITE ALMACENAR MENSAJES DE VOZ COMO FICHEROS EN CUALQUIERA DE LOS DISCOS DE NUESTRO ORDENADOR, DE FORMA SENCILLA Y EFICAZ. JUNTO CON EL MONTAJE ANTERIOR (REPRODUCTOR DE MENSAJES DE VOZ) FORMA UN COMPLETO MENSÁFONO, CON INFINITAS APLICACIONES EN LA VIDA REAL.

El montaje anterior nos permitía reproducir ficheros de muestras digitales de sonido. Dichos ficheros se enviaban a través del puerto paralelo de nuestro ordenador y podían ser escuchados a través del altavoz incluido en el montaje.

En esta ocasión, el circuito realiza la función inversa del anterior.

La señal recibida a través del micrófono, se convierte en muestras digitales y son almacenadas como fichero en el disco que nosotros decidamos. Estos ficheros se almacenan con la extensión .SAM y pueden ser reproducidos directamente por el Reproductor, o convertidos a ficheros con formato .WAV.

Las tensiones de alimentación, las señales de control, y los datos, se comunican entre ambos montajes mediante un cable cinta de 30 conductores. Dado que las señales de control se generaban en el circuito Reproductor, no es posible utilizar el circuito Grabador de forma independiente; siempre debe estar conectado a través del otro circuito.

FUNCIONAMIENTO DEL CIRCUITO

El funcionamiento básico del circuito consiste en tomar la señal eléctrica analógica que produce un micrófono y convertirla en señal digital, mediante un conversor analógico digital. Esta señal digital se envía a la memoria del ordenador, a través del puerto paralelo, para que la CPU realice el procesamiento necesario y lo almacene como un fi-



1.- Aspecto del prototipo acabado.

chero en el disco duro o flexible, según nuestra elección.
Las órdenes e instrucciones de control son enviadas desde el ordenador, por el puerto paralelo. Estas órdenes las recibe el circuito reproductor, el cual las interpreta y envía señales de control al circuito grabador.
A continuación, vamos a realizar un análisis detallado de cada uno de los bloques que forman el montaje.

AMPLIFICADOR DE ENTRADA

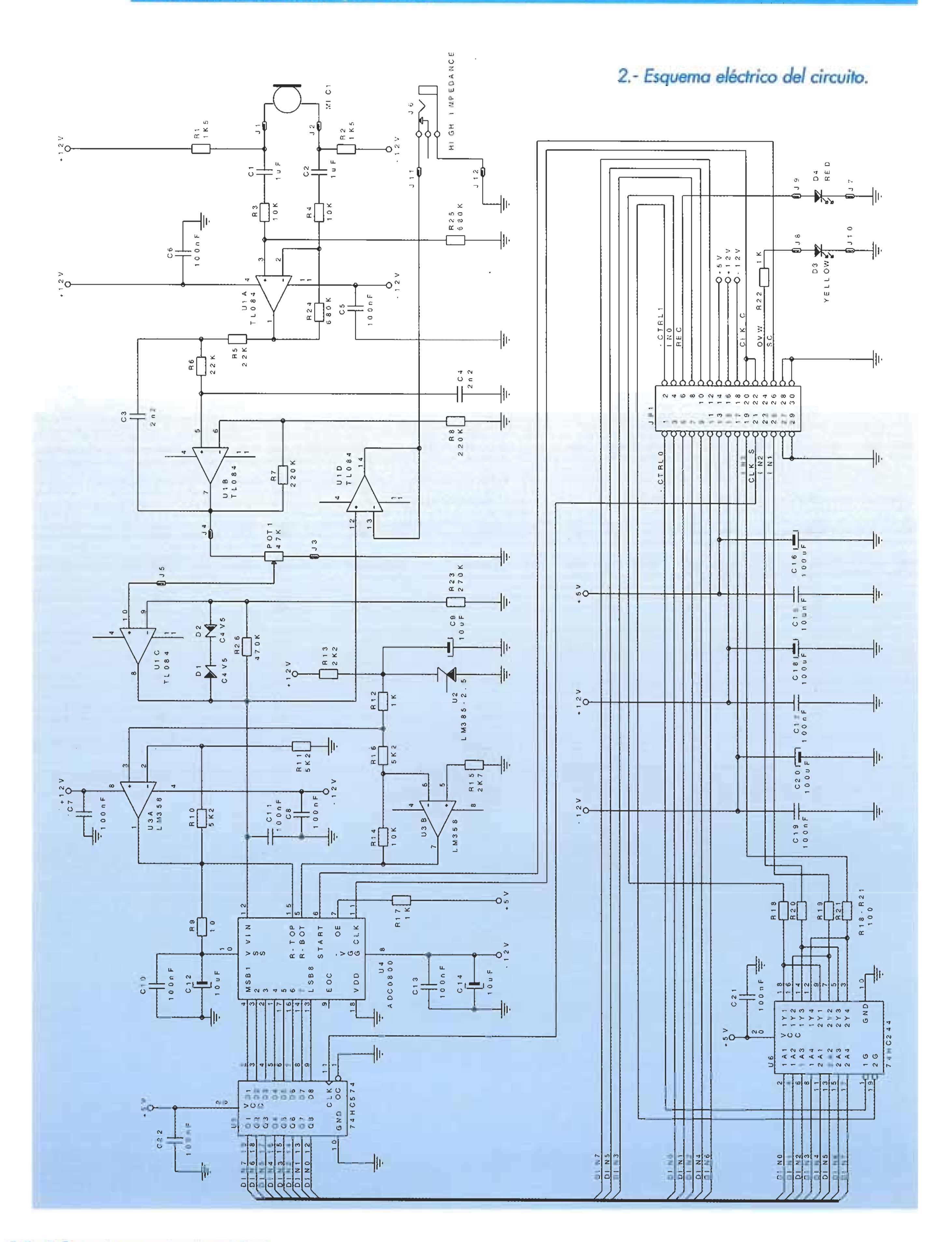
La señal entregada por el micrófono es de muy bajo nivel, y de forma diferencial. Por lo tanto, el primer paso consiste en amplificar la señal y convertirla en no balanceada. Dicha función se realiza mediante el circuito integrado U1A y los componentes pasivos asociados al mismo. En esta configuración, la ganancia del amplificador es de unos 36dB. Si la cápsula utilizada produjera saturaciones, o por el contrario no generara el nivel suficiente, podemos incrementar dicha ganancia aumentando las resistencias R24 y R25, o disminuirla reduciendo su valor. Ambas resistencias deben ser del mismo valor, por lo tanto si decidimos realizar alguna variación deberemos cambiarlas simultáneamente.

FILTRO PASO BAJO

Cuando se quiere digitalizar una señal analógica, se ha de limitar el ancho de banda de la misma para evitar que los armónicos de la digitalización produzcan distorsiones de la misma.
Por este motivo se ha dispuesto un Filtro Paso Bajo a la salida del amplificador. Éste es un Filtro activo, formado por el amplificador operacional U1B y los condensadores y resistencias asociados al mismo. El ancho de banda del mismo es de 4.5KHz.
A partir de dicha frecuencia las señales sufren una atenuación de 40dB. por década. Aunque en principio el ancho de banda pueda parecer limitado, debemos pensar que nuestro circuito está pensado para señales vocales, por ejemplo las líneas telefónicas tienen un ancho de banda de 3.2KHz., y está más que demostrado que su inteligibilidad es muy elevada.
Aquellos que consideren que se producen degradaciones en la señal, pueden hacer la prueba eliminando los condensadores C3 y C4 del circuito impreso.

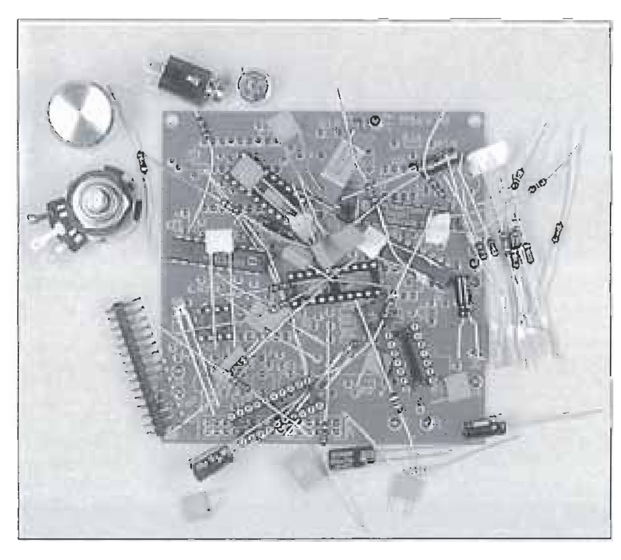
AMPLIFICADOR LIMITADOR

A la salida del filtro hemos dispuesto un potenciómetro, que nos permite ajustar el nivel de graba-



2.- Esquema eléctrico del circuito.

ción de la señal. El punto central de dicho potenciómetro ataca a un amplificador de ganancia constante (unos 26dB.). Este bloque está formado por U1C y los componentes conectados al mismo.
Dada la elevada ganancia de dicho amplificador se ha dispuesto en el lazo de realimentación dos diodos zener, que limitan la salida de señal entre +5V. y -5V. De esta forma, protegemos al convertidor de señal analógica a digital de tensiones por encima de las máximas permitidas a su entrada.



3.- Componentes que intervienen en el montaje.

Cuando los diodos comienzan a recortar la señal, evidentemente producirán distorsiones. Por ese motivo, esta señal se suministra mediante el circuito seguidor U1D a un conector externo, donde podremos conectar unos auriculares de alta impedancia (mayor de 600Ohm) que nos permitan escuchar la señal que estamos grabando.
Además, el diodo led D3 nos indicará cuándo se están produciendo saturaciones en el convertidor analógico a digital, con lo que podremos disminuir el nivel de grabación.

CONVERTIDOR ANALÓGICO A DIGITAL

Es el bloque más importante del circuito. El circuito integrado U4 convierte la señal analógica, presente en su patilla 12, en un valor digital representado por 8 bits. En nuestro caso el conversor es del tipo de aproximaciones sucesivas. Esto quiere decir que el circuito necesita al menos 48 ciclos de la señal de reloj, presente en su patilla 11, para realizar una conversión completa. La conversión comienza cuando la señal de la patilla 6 se pone a nivel alto.



4.- El conversor analógico digital es el circuito más importante del montaje

La precisión y rango de las tensiones de entrada se determina por las tensiones aplicadas entre las patillas 15 y 5. Para mayor precisión hemos decidido utilizar una fuente de tensión regulada del tipo LM385. A partir de los 2.5V. de la misma se generan, mediante U3A y U3B, las tensiones máxima y mínima admitidas en la entrada analógica.

MULTIPLEXOR DE DATOS

Los datos digitales que genera el circuito conversor, deben ser preparados para entregarlos al ordenador.
En primer lugar, los ocho hilos de datos se almacenan en registros (U5).
La señal de reloj de dicho registro es de unos 10kHz. y proviene del circuito reproductor. Esta frecuencia es idéntica a la del convertidor digital a analógico de dicho circuito.
Posteriormente, esos ocho hilos de datos se multiplexan en el circuito U6, de forma que convertimos el byte (8 bits) de datos en un nibble (4bits). ¿Porqué hacemos esto?, la respuesta es que el puerto paralelo del PC sólamente dispone de 5 hilos de entrada de datos desde un periférico al PC. Por lo tanto, para poder leer 8 hilos necesitamos realizar dos lecturas del puerto.

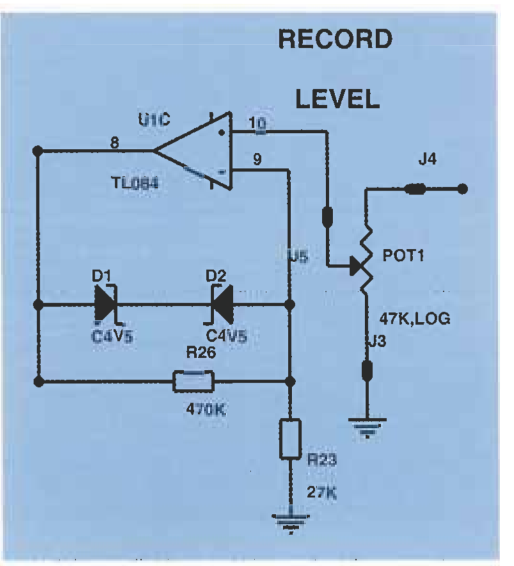
MONTAJE DEL MENSÁFONO

Una vez finalizado el montaje de los componentes en el circuito impreso, comprobaremos que todo ha sido realizado correctamente, revisaremos las soldaduras para comprobar que no hay ninguna fría, y verificaremos que no existen cortocircuitos entre pistas próximas. También debemos comprobar que to-

dos los componentes polarizados están en el lugar adecuado y en su posición correcta.
A continuación, y trás realizar el mecanizado, montaje y cableado de los paneles, deberemos instalar el nuevo circuito impreso en la caja donde habíamos montado el reproductor de mensajes del número anterior. Si las dimensiones de la caja lo permiten, este circuito puede fijarse en el fondo de la misma caja del reproductor, si no deberemos utilizar una caja mayor.
Para ello, basta realizar un cable de 30 conductores con dos conectores hembra tipo Ansley en cada uno de los extremos. Este cable se conectará a JP1 en el circuito grabador y a CON3 en el circuito reproductor. Al realizar esta conexión debemos tener cuidado de que los espadines 1 de los conectores de los circuitos coincidan en ambos casos, un error en este conexionado podría tener consecuencias impredecibles en ambos circuitos.

PUESTA EN MARCHA DEL CIRCUITO

Para la puesta en marcha del circuito supondremos que el circuito reproductor ya ha sido verificado y que funciona correctamente, si no es así, desconectaremos el cable que une ambos circuitos y realizaremos las correcciones oportunas en el mismo, hasta que se obtenga un correcto funcionamiento.
Antes de comenzar a comprobar el circuito grabador verificaremos que el cableado de los componentes asociados al mismo son correctos.
Como en la mayor parte de los circuitos controlados por ordenador, este circuito necesita un software que lo controle, sin embargo, antes de que sea conectado al puerto paralelo del ordenador se pueden verificar algunos puntos muy importantes del montaje.
Para ello necesitaremos de un polímetro y una fuente de alimentación capaz de suministrar tensiones continuas de +12V., +5V., -12V.
Una vez conectado el Mensáfono (circuito grabador y reproductor unidos por el cable especial) a la fuente de alimentación por el conector DIN de la trasera, deberemos comprobar que todos los diodos led de indicación de alimentación se iluminan con la misma intensidad.
Si esto no fuera así desconectaremos la fuente de alimentación y verificaremos todo el montaje de nuevo.
Seguidamente, con el polímetro dispuesto para medir tensiones continuas de hasta 20V., pondremos la punta negativa (negra) del mismo en un espadín de masa, por ejemplo J12, y la punta positiva en la patilla 4 de U1, el polímetro deberá indicar +12V. A continuación comprobaremos la tensión de +5V. en la patilla 20 de U5 y/o de U6.
También deberemos verificar que la fuente de tensión de referencia está funcionando correctamente, para ello deberemos analizar si existen +2.5V. en el punto de unión entre las resistencias R12 y R13.
Deberemos comprobar también que existen +5V. en las patillas 10 y 15 del convertidor digital analógico U4.
Si dichas comprobaciones han sido todas correctas, a continuación verificaremos las tensiones negativas del circuito. Para ello, si no dispone de un polímetro digital deberá cambiar la punta que tiene conectada a masa, en este caso conectará la punta positiva roja a masa y realizará la medida con la punta negativa (negra).



5.- Los diodos D1 y D2 limitan la máxima amplitud de salida del operacional

Comenzaremos verificando que en la patilla 11 de U1 existen -12V. con referencia a masa, para finalizar la verificación de tensiones comprobando que en la patilla 5 de U4 o en la 7 de U3 existen 5V.

OTRAS VERIFICACIONES

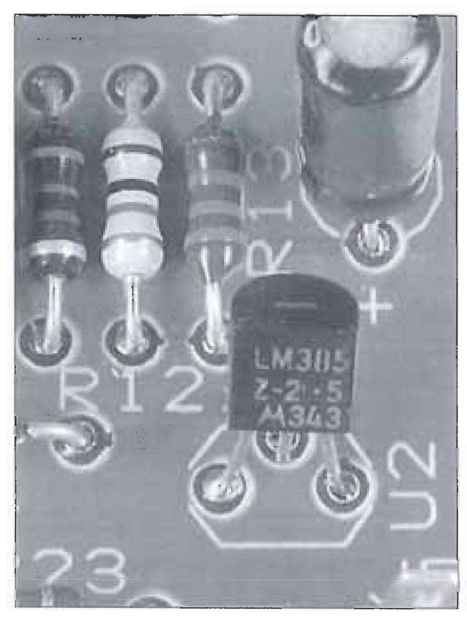
Aquellos que dispongan de un osciloscopio podrán comprobar además que en la patilla 11 de U4 existe una señal cuadrada entre 0 y 5V., de una frecuencia de 615kHz., y con un ciclo de trabajo del 50%. Por otro lado, en la patilla 6 del mismo circuito integrado existe una señal cuadrada, de una frecuencia de unos 9.5KHz., pero que sólo está a nivel alto unos 32 microsegundos de todo el período.

SOFTWARE

Mediante el software que se proporciona podremos controlar el dispositivo grabador de mensajes. Una vez instalado veremos que aparece un nuevo icono con el nombre GRABADOR DE MENSAJES. Para activarlo colocaremos el puntero encima del mismo y pulsaremos dos veces el botón izquierdo del ratón.
En la ventana principal del mismo aparecen distintos botones que nos indican que función deseamos realizar: Grabar Mensaje, Configurar el Software o Salir del Programa.

CONFIGURAR

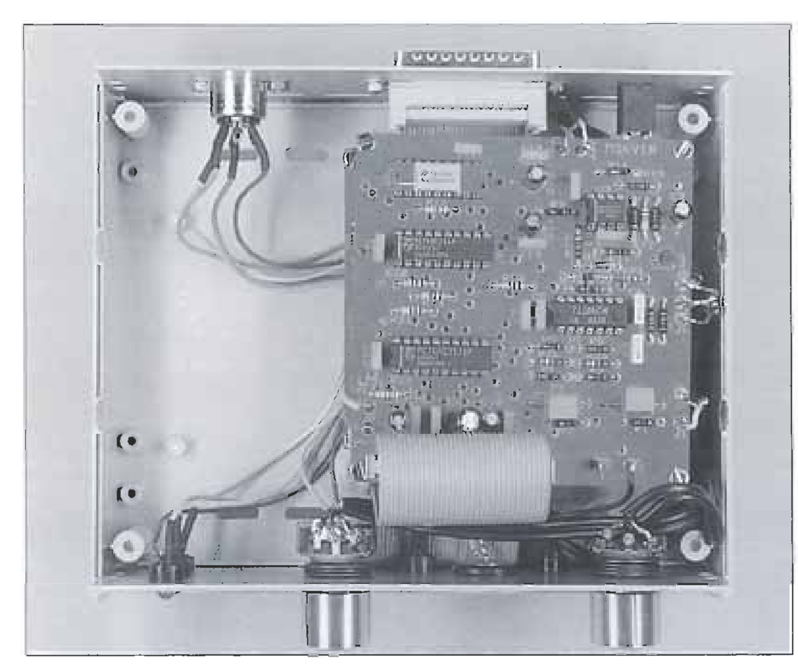
La ventana de Configuración nos permite indicarle al ordenador en qué puerto está conectado nuestro Mensáfono. Es muy importante que el puerto al que está conectado el circuito y el que se indica al software coincidan, si queremos que el dispositivo responda a nuestras órdenes.
Esta ventana permite seleccionar entre uno de los 3 puertos LPT1:, LPT2:, o LPT3:, que están contenidos en la BIOS. Si el puerto que estamos utilizando no es ninguno de estos tres, debemos facilitar la dirección del mismo al software, para que todo funcione correctamente.



6.- Este circuito regula la tensión a 2,5V., para el convertidor analógico a digital

GRABACIÓN DEL MENSAJE

Esta función abre una nueva ventana con nuevas funciones.
Para grabar un mensaje deberemos asignarle una duración determinada, cuyos límites son los mismos que aparecían en el circuito reproductor.
La asignación de dicho valor puede hacerse



7.- Aspecto del montaje final del Mensáfono

mediante teclado o por medio de la barra de desplazamiento.

El mensaje, una vez grabado, está en la memoria de nuestro ordenador.

Si deseamos almacenarlo como fichero en el disco, deberemos pulsar la opción salvar, que abre una ventana que nos muestra el directorio, y pregunta por el nombre que queremos dar al fichero.

Mediante aceptar el fichero, queda almacenado en el directorio que hayamos seleccionado, avisándonos si dicho fichero ya existe, para sobregrabarlo o cambiar de nombre. Los ficheros se almacenan con la extensión .SAM

LISTA DE COMPONENTES

Componentes para el circuito impreso.
Resistencias 5%, 1/4W.

R1,R2	1K5
R3,R4	10K
R5,R6	22K
R7,R8	220K
R9,R14	10K
R10,R11,R16	5K1
R12,R17,R22	1K
R13	2K2
R15	2K7
R18,R19,R20,R21	100K
R23	270K
R24,R25	680K
R26	470K

Condensadores

C1,C2	Plásticos 1µF
C3,C4	Plásticos 2n2
C5,C6,C7,C8,C10,C11,C13	Cerámicos 100nF
C15,C17,C19,C21,C22,	
C9,C12,C14	Electrolíticos 10µF/25V
C16,C18,C20	Electrolíticos 100µF/16V

Semiconductores

D1,D2	Diodos zener 4V5, 400mW
U1	Circuito Integrado TL084
U2	Circuito Integrado LM385-2.5
U3	Circuito Integrado LM358
U4	Circuito Integrado ADC0800
U5	Circuito Integrado 74HC574
U6	Circuito Integrado 74HC244

Varios

1 Placa de circuito impreso.
1 Zócalo DIL de 8 patillas.
1 Zócalo DIL de 14 patillas.
1 Zócalo DIL de 18 patillas.
2 Zócalos DIL de 20 patillas.
12 Terminales de tipo espadín.
2 Tiras de 15 terminales circuito impreso.
4 Separadores M3 10mm.
8 Tornillos M3 5mm.

Materiales para Montaje en caja.

1 Mando para potenciómetro con eje.
Cable de diferentes colores.
Cable apantallado.
Cable plano de 26 conductores.

Panel Frontal.

1 Diodo led rojo de 5mm.
1 Diodo led amarillo de 5mm.
2 Portaled metálicos de para led de 5mm.
1 Cápsula micrófono dinámico.
1 Potenciómetro del 47K, logarítmico con eje.

Panel Trasero.

1 Jack mono hembra para panel.

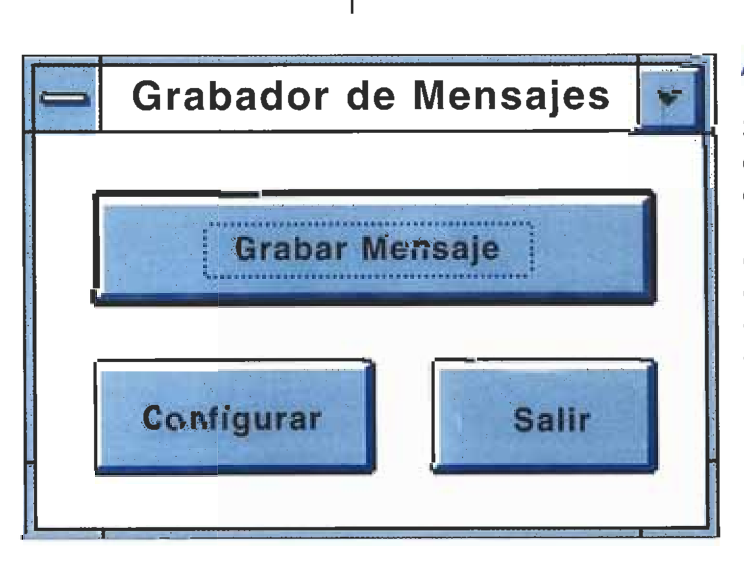
Plano de cableado del montaje

VERIFICACIÓN DEL MENSAJE

Para verificar el mensaje abriremos la ventana del reproductor y con las explicaciones dadas en el fascículo anterior, reproduciremos el fichero que hayamos almacenado con el mensaje a verificar.

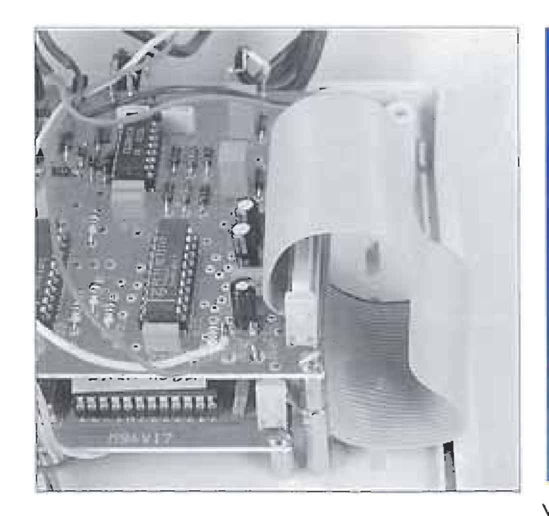
CONSEJOS PARA LA GRABACIÓN DE MENSAJES

Antes de realizar la grabación de un mensaje se recomienda realizar un ajuste del nivel de grabación. Para ello, hablaremos ante el micrófono, e iremos subiendo el potenciómetro de nivel hasta que el diodo LED OVF (amarillo) se ilumine ante los picos de nuestra voz. En ese momento disminuiremos ligeramente dicho nivel. Cuando el circuito está dispuesto para comenzar a grabar el mensaje, se ilumina el diodo LED REC (rojo), por lo tanto no se debe comenzar a hablar hasta que dicho led esté iluminado.



OTRAS APLICACIONES

Si lo desea se pueden emplear dos cajas diferentes, una para el Grabador de mensajes y otra para el Reproductor. La comunicación entre ambos montajes puede realizarse mediante un cable cinta con dos conectores de al menos 30

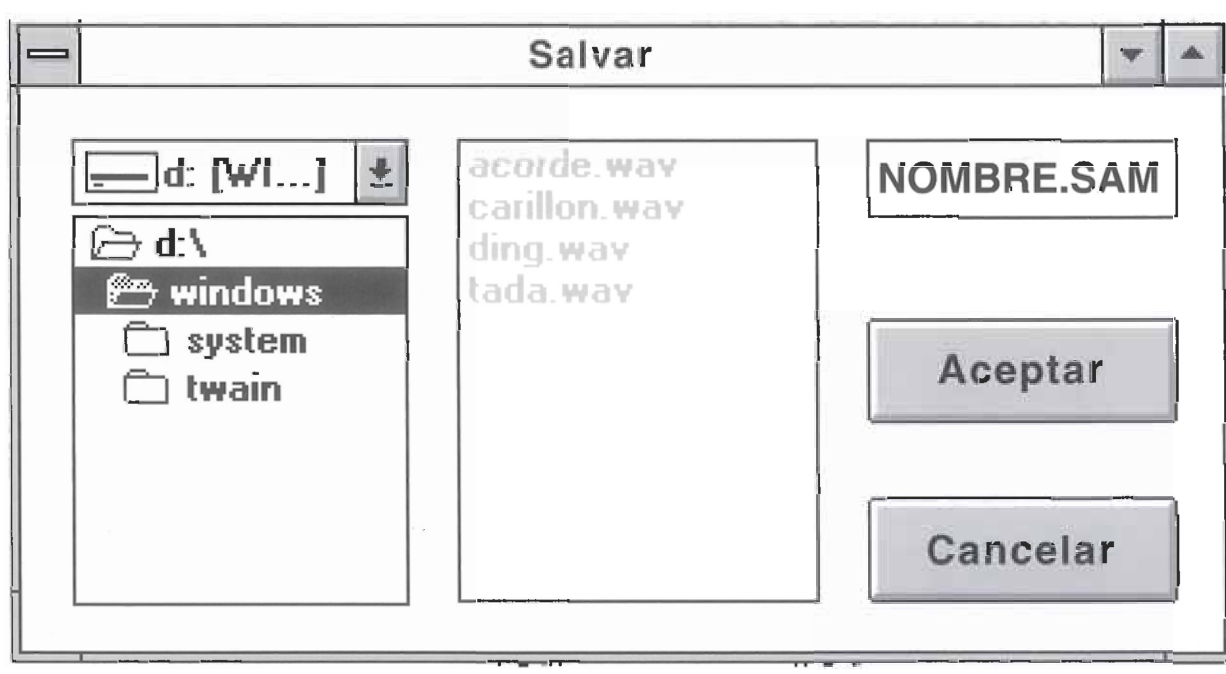


Ambas placas se conectan a través de este cable plano

Debido a la extensión y complejidad del software que requieren el grabador y el reproductor de mensajes, no hemos podido incluirlo en estas páginas.
Todas aquellas personas interesadas en estos programas pueden solicitarlos a ADELTRONIK en el teléfono de Madrid 91 - 327 37 97 o enviando una carta al Apartado de Correos 59034 - 28080 Madrid.
El coste de los programas es de 250 ptas. más gastos de envío.

vías cada uno (por ejemplo un SubD de 50 vías o un Centronics). Si optamos por realizar el montaje en dos cajas diferentes no debemos olvidar que mientras el Reproductor puede funcionar de forma autónoma, el Grabador sólo puede hacerlo conectado al Reproductor.
Esta solución es ideal para aquellos que deseen tener diferentes circuitos reproductores en diferentes zonas u ordenadores, o localizaciones.
Los ficheros pueden grabarse mediante un sólo Grabador y ser enviados a las diferentes localizaciones donde existan reproductores por disco, modem, red o cualquier método habitual de transferencia de ficheros.
La aplicación que cada uno vaya a dar al montaje determinará la solución óptima, en nuestro caso optamos por incluir los dos circuitos en una sola caja, por resultar más simple, más compacto, más económico y porque el proyecto del mensáfono realmente consta de ambos circuitos.
Otras aplicaciones pasan por el desarrollo de software, para lo cual se pueden utilizar los ficheros fuente que se facilitan.
Por ejemplo, no sería muy complicado diseñar un programa que a diferentes horas reproduzca diferentes mensajes, a modo de alarma horaria. Para ello se puede utilizar el reloj interno del ordenador.





elektor

TENGO un trabajo interesante, para quien conozca un sistema emisión-recepción de audio vía infrarrojos, con un alcance eficaz de 25 metros mínimo.
Fco. Guillen
Telf. 91 - 501 73 98
Apartado 9225
28080 Madrid

BUSCO información sobre esquema eléctrico del AMSTRAD PC3386. Pago gastos de envío.
Roberto López Novo
Apartado de Correos nº 1996
36280 VIGO

VENDO revistas, videojuegos, programas, jostick todo para PC y AMIGA. Solicita catálogo gratuito a:
CLUB TU PC
C/ M. Leocadio Parras, 5-1 Izda.
02400 Hellin. Albacete.

COMPRO los siguientes nº de elektor 1-2-3-4-5-7-19-23-32-33-34-35-36-37-38-39-40-41-42-43. Precio a convenir.
Juan C. Araujo Fernandez
C/ Ramón y Cajal, 13, 3° I
33600 Mieres (Asturias).

VENDO borrador de memorias Eprom para mas de 20 unidades, con reloj.
Guillermo Alonso Motta
Berenguela, 20
28011 Madrid.

VENDO- CAMBIO revistas, esquemas, placas, etc. Realizo placa de circuito impreso económicas. Envío listado. Manden 2 sellos.
Fidel Jimenez Ruiz
C/ Camelias, 6
28903 Getafe (Madrid).

VENDO kits y componentes. Envio lista a interesados. Agradeceria sello para respuesta.
Juan José Antolín Cuadrado
Marqués del Duero, 8 5° C
47003 Valladolid.

ESTUDIANTE de electrónica desearía mandasen material, libros o revistas gratis.
Oscar Garcia C.
C/ San Vicente, 11 3º A.
28100 Alcobendas (Madrid).

VENDO tarjeta de sonido SBPRO2 con micrófono y programas. 11.000 ptas. con interface CD-ROM.
Placa 386SX16, 5.000 ptas.
Tarjeta OAK SVGA de 1 MB, 7.000 ptas.
controladora IDE multi I/O, 4.000 ptas. Seminuevo. Diferencial de dos polos 25A y 0,03 A nuevo por 5.000 ptas. Acepto cambio por libros técnicos.
SVGA OAK de 1Mb de DRAM, VESA 8.000 ptas.
Controladora Multi I/O con cables 2.000 ptas. y placa 386SX, 5.000 ptas.
Impresora 9 agujas tipo FX-80 12.000 ptas.
Sound Blaster PROZ con micro y 2 CD ROM 10.000 ptas. como nuevo.
Luis Miguel Garcia González
C/ Casa Quemada, 157
39539 Villapresente (Cantabria).

INTERCAMBIO información sobre sistema de radio aficionado . Circuitos de emisoras, etc.
José Luis Alcaraz Jópez
C/ Monte Camonal, 38 Bajo 4
25001 Oviedo

BUSCO información del microprocesador 6809 y PIA6821 conexiones programación, etc. (En español).
Ramón M. Pereyra.
La Rioja 1554. Concordia
3200 Entre Rios Argentina

COMPRO software en inglés. Cualquier programa.
Conmodore 64 más documentación del mismo y casette de lectura.
Antonio Garcia.
Telf. 96 - 364 00 61

COMPRO O CAMBIO revistas de electrónica. Envío lista a interesados, también busco programas para el SPECTRUM.
Francisco Javier Gil
C/ Gabriel Aresti, 10 3° F
48980 Santurce (Vizcaya).

VENDO circuitos integrados 8727. IC TMS77C82NL precio en función de la cantidad.
Interesados llamar al Tel. 908-59 38 32.
Amadeo Díaz
C/ Gaceta, 13
08042 BCN

COMPRO osciloscopio de segunda mano que no sea muy caro.
Juan José Martínez
Covado del Campo, 102 4° I
03204 Elche
(Alicante).

VENDO kits. Envio lista a interesados.
Juan José Antolín Cuadrado.
Marqués del Duero nº 8 5°C
47003 Valladolid.

SE VENDE caja de PC para montar un ordenador. Precio 3.000 Ptas.
Juegos originales de SPECTRUM 48K. Precio 400 ptas. c/u.
Ramón Dorronsoro Aparicio
Tel. 943- 21 20 31
Paseo de Heriz, 70
20008 San Sebastián

VENDO por cambio de actividad material diverso de electrónica, libros, revistas, esquemas, etc.,
Antonio Hidalgo
Telf. 377 80 20 - 777 69 47 (C.A.)
Gral. Manso, 23-25 2° 3°
08940 Cornella de LL.
Barcelona

VENDO generador impulsos HP, generador de audio doble salida.
Francisco Martin Callejo.
Telf. 91- 317 14 99. Tardes.
C/ Manojo Rosas, 61 7° A. Madrid.
CAMBIO sintetizador K02G y ordenador Atari 386 más impresora 0486. Precio del lote. 300.000 ptas.
Luis Garcia Alonso
C/ Barcelona, 32 6A
411859 Vigo

COMPRO todo software en ingles especial aplicaciones CAD.
Antonio García
Tel. 96- 364 00 61

VENDO osciloscopio o HAMEG modelo Hµ 412, 45.000 ptas. + 2 sonoras. Ancho de banda 20 Mhz, dos canales independientes, pantalla de 8 x 10 cm. Barrido retardable hasta 1 seg. Indicadores de sobreexcitación independientes, iluminación de retícula, filtro de disparo de señales de TV. Entrada modulación Z (nivel TTL), etc.
Manuel Pelaez Claudio
Tlf. 462 45 32.
Madrid.

REALIZO circuitos impresos para los aficionados, precios económicos. En viar fotocopia del circuto a realizar y le enviaré presupuesto sin compromiso. También envio lista con muchos C. I. con instrucciones.
Enviar sobre autosellado a: P.E Ap. 70
08830 Sant Goi de LL.
Barcelona.

BUSCO publicación robótica pago fotocopias más gastos o cualquier información.
Vicente Hernaandez S.
Aptdo. 4020
46080 Valencia.

VENDO ordenador Amstrad CPC6128 con unidad de disco 25 juegos, 2 jostick o juegos cinta. 40.000 ptas. discutibles.
Ricardo Gomez Gonzalez
Telf. 91 - 367 17 99
Emilio Gastesi Fernandez, 40
Madrid.

VENDO ordenador DRAGON 32. 1000 Ptas. Ideal para kit EF7C.
Lorenzo Bellido
Apdo. 71, 41900
Camas, Sevilla.

TENGO emulador AMSTRAD CPC6128 en PC. Busco programa BASIC CPC que envia cualquier fichero al PC por puerto LPT.
José Antonio Díaz Navarro.
Apdo. de Correos 569
29080 Málaga.

CAMBIO dos CPU clonicos APPLE por algo interesante.
Juan Pedro Adrados
Telf. 91 - 561 13 03
Serrano, 144
28006 Madrid.

VENDO temarios y plantillas didácticas de prácticas de electrónica.
Precio muy interesante.
Jose Angel canós Sales.
Avda. Camí La Vall, 83
12593 Moncófar.
Castellón.

VENDO emisora FM88-108 MHz 7W módulo 15 X 5 cm. completo. Muy estable en frecuencia. 8.000 ptas.
José NIcasio Tovar
Telf. 968 - 31 19 86
Apdo. 40 Barrio Peral
30300 Murcia.

VENDO interface y programa para PC y emisora recepción, emisión Morse, RTTY, ASCII. 5.000 ptas.
Javier Torres Burrell
Telf. 973 - 74 08 05
C/ Merced, 10 Almacelles.
Lleida.

ANUNCIOS BREVES

TEXTO DEL ANUNCIO:

Escriba de forma clara y en mayúsculas una sola letra por casilla. No olvide indicar su dirección o número de teléfono en la zona de datos personales (evite abreviaturas).

DATOS PERSONALES

Nombre: ____________________

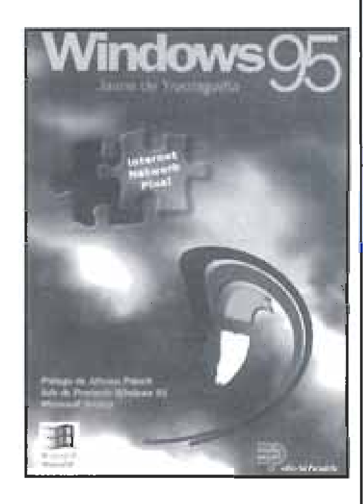
Dirección: ____________________

Recorte o fotocopie el recuadro y envíelo a:

ELEKTOR
Plaza República del Ecuador, 2-1.º
28016 MADRID
* Por favor, ponga en el sobre las siglas AB.

Windows 95

Jaime de Yraolagoitia
ISBN 84-283-2201-5
503 págs. 23,7 X 17 cms.
Editorial Paraninfo



Jaime de Yraolagoitia nos introduce en el mundo del nuevo entorno Windows 95, con un libro eminentemente práctico que no presupone ningún conocimiento previo del lector, ni de Windows, ni de informática. La calidad y capacidad didáctica del autor ha quedado demostrada en sus libros anteriores y en el gran número de artículos que ha escrito sobre todos los campos de la informática. El libro destaca por su presentación visual, con fotografías e iconos que ilustran todas las explicaciones. Escrito con un estilo sencillo, directo y fácil de leer, le permitirá dominar completamente todas las características de Windows 95, desde las más simples hasta las más complejas.

- Más de 300 trucos para conocer los secretos de Windows 95 y sacarle el máximo partido.
- Aprenda paso a paso qué es Internet y cómo puede conectarse desde Windows 95.
- Técnicas para instalar y ejecutar sus programas DOS y Windows 3.1 actuales.
- Consejos para organizar y personalizar su entorno de trabajo.
- Los accesorios de Windows 95: Explorar, WordPad, Maletín, Backup, etc.
- Herramientas multimedia para reproducir sonido y vídeo digital.
- El compresor de disco y las utilidades para verificar y reparar unidades.
- Comunicaciones vía módem: fax, correo electrónico, Microsoft Network, CompuServe.
- Utilidades y características especiales para los portátiles.
- Información sobre las herramientas del programa Microsoft Plus!

Cómo convertirse en un Músico Informático

Jeff Bowen
ISBN 84-7614-749-X
480 págs.
22,5 X 17,5 cms.
Editorial ANAYA MULTIMEDIA



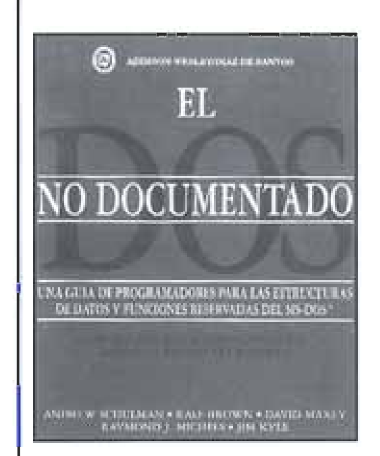
Todo lo que necesita para emular a Mozart con su ordenador.

Este no es el tipo de libro que normalmente suele ser publicado por una editorial de informática. Es mucho más que un libro normal de ordenadores, ya que con él aprenderá todo lo necesario para conseguir hacer realmente música con nuestro ordenador. El libro pertenece a la colección Ars Futura, realizada en coedición por ANAYA MULTIMEDIA y la SOCIEDAD GENERAL DE AUTORES con el fin de cubrir un hueco generado recientemente en nuestra cultura: la revolución del arte y en este caso en concreto la revolución musical.

Es evidente que la forma de hacer música ha cambiado y este cambio se debe principalmente a las innovaciones y avances que la informática ha introducido en este terreno de la edición y la creación musical. Editores de partituras, reproductores, mezcladores, etc. le serán de gran utilidad a la hora de generar su propia música con su ordenador. Otro dato a destacar es que el libro ha sido escrito para ser utilizado indistintamente con un PC o con un MAC, y los programas incluyen versiones para ambas plataformas. Si simplemente no quiere quedarse descolgado de la revolución musical, éste es su libro.

El DOS no documentado

Andrew Schulman, Ralf Brown, David Maxey, Raymond J. Michels, Jim Kyle
ISBN 0-201-60116-8
1069 págs.
23,4 X 18,5 cms.
Ediciones Diaz de Santos, S.A.



Lo que dijo la crítica sobre la primera edición de *El DOS no documentado*:
"Solamente aparecen uno o dos libro al año que merecen efectivamente el esfuerzo de que podamos utilizarlos todos los días. *El DOS no documentado* es uno de estos libros. Los verdaderos programadores en DOS deben tener un ejemplar en propiedad".

– Ray Duncan, PC Magazine
"El DOS no documentado es el más informativo de los libro de programación en DOS que he leído."
– Al Stevens, Dr. Dobb's Journal
Regresa *El DOS no documentado* y además más grande y mejor que nunca. Este estándar de referencia de la industria ha sido ampliamente reescrito y actualizado para incluir:

- Tratamiento de la interfaz DOS-WINDOWS. Casi todo lo que usted (¡y el FTC!) desearía saber sobre cómo trabajan juntos el DOS y WINDOWS: la interfaz DOSMGR, los extendedores DOS de Windows, las llamadas a la INT 2Fh proporcionadas por Windows, y mucho más.
- MS-DOS 5 y 6, incluyendo Bloques de memoria superior, conmutador de tareas, datos instancia y compresión de disco DoubleSpace. Incluye algo del DOS 7.0, de Windows 95 (Chicago).
- Tratamiento de otras versiones del DOS, como Novell DOS, la ventana del DOS de OS/2, la emulación del DOS bajo Windows NT, y los cambios de NetWare.
- Un tratamiento nuevo y completo del desensamblado y de las interioridades de DOS.
- Amplio tratamiento del redirector de red de Microsoft.

Electrónica Analógica de estado sólido

George B. Rutkowski,
Gerome E. Oleksy
ISBN 84-283-2100-0
644 págs. 24 X 17 cms.
Editorial Paraninfo

El contenido de esta obra ha requerido un esfuerzo organizado de muchos expertos cualificados en el seguimiento de los avances experimentados por la industria electrónica. La información que recoge ampliamente sobre la electrónica en general, y algunas de sus bases más fundamentales, proporciona experiencias únicas sobre:

- Fundamentos y evolución de los circuitos.
- Amplificadores operacionales.
- Dispositivos electrónicos más recientes.
- Diagnósticos de averías.
- Experimentos electrónicos muy diversos, etc.

Los autores se empeñan en el propósito de que todos los conceptos técnicos expuestos puedan aprenderse más fácilmente a través de la práctica. Por esta razón, al final de cada capítulo, la obra incluye abundantes problemas, con aplicaciones típicas, y su resolución comentada. Se incorpora así a la bibliografía en castellano una de las obras más completas sobre la electrónica de estado sólido.

Problemas resueltos de instrumentación y medidas electrónicas

Antonio Mánuel Lázaro,
Jordi Prat Tasias, Rafael R.
Ramos Lara, Francesc J.
Sánchez Robert
ISBN 84-283-2140-X
444 págs.
23,9 X 16,9 cms.
Editorial Paraninfo



El objetivo fundamental de esta publicación es facilitar el aprendizaje a los alumnos que realicen un curso básico de instrumentación y medidas electrónicas en el que se incluya el estudio de la cadena de medida analógica y digital. En este sentido, la obra permite iniciar al estudiante en la disciplina del diseño a partir de estructuras circuitales previamente propuestas que deben ser convenientemente analizadas y desarrolladas. Por otra parte, las soluciones que se aportan están rigurosamente detalladas y justificadas, y son una guía fundamental que el proceso de estudio de la mayor parte de conceptos y circuitos básicos que constituyen los sistemas de instrumentación electrónica.

Desde otro punto de vista, la obra ofrece al docente la posibilidad de disponer de un conjunto de ejercicios y de problemas a los que recurrir para apoyar los desarrollos teóricos a la vez que puede plantear otros caminos de resolución.

Los problemas que aquí se proponen tienen un marcado enfoque práctico y abarcan diversos tipos de sistemas de instrumentación, lo que aumenta su interés.

El contenido de la obra engloba todos los conceptos asociados a la cadena de medida analógica y a los sistemas de adquisición de datos, y ha sido estructurada agrupando los problemas en los siguientes capítulos:

- Amplificadores para Instrumentación Electrónica.
- Transductores y Acondicionadores de Señal.
- Procesado Analógico Avanzado de la señal de medida.
- Convertidores A/D, D/A y sistemas de Adquisición de datos.

MAILING ELECTRONICA
COMPONENTES 95

110 PÁGINAS. 750 FOTOS PRECIOS EN LA PÁGINA. Componentes activos pasivos, y SMD, radio frecuencia, flash, tubos y diodos láser, moduladores y espejos, fibra óptica, energía solar, audio profesional, más de 200 kits exclusivos, medidores de Ph, humedad, estaciones meteorológicas, scanners y emisoras.

¡¡¡ PIDALO HOY MISMO !!!
Giro postal y tarjeta de crédito 600 ptas.
Reembolso 750 ptas..
MAILING ELECTRÓNICA, S.L.
Carr. de Granada, 17,23660 Alcaudete (Jaén)
Tel. (953) 56 10 99; Fax (953) 56 11 43

NUEVO



COMPONENTES ELECTRONICOS
INFORMATICA Y COMUNICACIONES

NO CERRAMOS AL MEDIODIA

Jorge Juan, 57 y 58
Tel. (91) 578.10.34 (5 líneas)
Fax (91) 577.58.40
28001 Madrid

¿NECESITA DESARROLLAR ELECTRONICA?

MILD-MAC S. A.

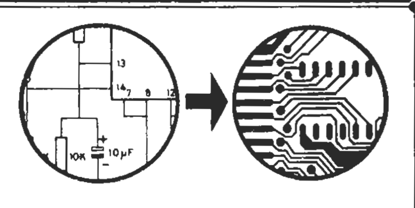


MILD MAC

Ingeniería-Diseño electrónico
Proyectos, prototipos y series
Microprocesadores-Comunicación

28045 MADRID
Canarias, 30 - 1° B ☎ 527 77 70
Fax: 527 34 91

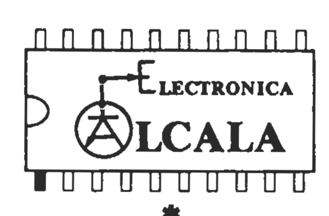
CONTROL DE PRESENCIA Y ACCESO.
GESTIÓN DE ALMACENES.
TOMA DE DATOS AUTÓNOMOS,
CÓDIGOS DE BARRAS Y MAGNÉTICOS.
TRANSMISIÓN DE VIDEO POR RED TELEFÓNICA.
APARATOS DE CONTROL PARA LA CASA
MEDIANTE LLAMADA TELEFÓNICA,
CALEFACCIÓN, RIEGO, LUCES, ETC..



- PROYECTOS
- DISEÑOS COMPLETOS DESDE CUALQUIER DOCUMENTO
- FABRICACION CIRCUITOS IMPRESOS: PROTOTIPOS Y SERIES.



ELECTRONICA INDUSTRIAL OFICINAS Y TALLERES
MOLINA 39, TELF.: (91) 315 18 54. Fax:
28029 - MADRID



Componentes Electrónicos.

ESCOBEDOS, LOCAL 2
Tel. (91) 8826040
Fax. (91) 8826040
28807 ALCALA DE HENARES

TALAMANCA, 2
Tel. (91) 8836056
Fax. (91) 8836056
28807 ALCALA DE HENARES

DENVER
metrología electrónica

SERVICIO TECNICO DE INSTRUMENTACION

REPARACION Y CALIBRACION

Todas marcas

Osciloscopios, Polímetros, Pinzas, Generadores, Medidores de Campo, Miras TV, Multímetros digitales, Frecuencímetros, Fuentes de Alimentación, etc.

AVDA.Manzanares, 68
TEL. 5690420 - 5698006
FAX. 5690420
28019 MADRID

ANUNCIESE POR MODULOS

ARROW ELECTRONICA

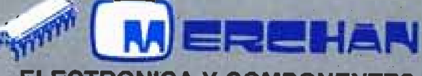
- DISEÑOS DE CIRCUITOS IMPRESOS. DESDE SU ESQUEMA O PLACA DE CIRCUITO IMPRESO.
- MONTAJES DE PROTOTIPOS Y PEQUEÑAS SERIES.
- ENTREGA DE SUS DIBUJOS EN PLAZO DE:

10 DIAS HABILES (NORMAL)

5 DIAS HABILES (EXPRESS)

COMANDANTE ZORITA, 6
2° SOTANO 28020 MADRID
TLF. 535 35 30 – FAX: 535 09 18

COMPONENTES



ELECTRONICA Y COMPONENTES

Electrónica y componentes comerciales, industriales profesionales

Marqués de la Valdavia, 42.
28100 ALCOBENDAS
Telf. 653 85 70 - 663 80 80
Fax 653 85 70
Taller reparación TV, vídeo y antenas
La Cruz, 8. Telf. 652 95 61 - 663 82 90

EPS

CIRCUITOS IMPRESOS

E40: SEPTIEMBRE 1983		
Preludio:		
Corrector de tonos	83022-5	1.875
Semáforo de audio	83022-10	1.020
E41: OCTUBRE 1983		
Reloj programable Carátula	83041-F	4.500
E42 NOVIEMBRE 1983		
Teclado digital polifónico:		
Tarjeta de entrada	*82107	2.300
Desplazador de sintonía	*82108	1.500
Supresor rebotes	*82106	1.200
Voltímetro	*83052	1.300
E43: DICIEMBRE 1983		
Carátula adhesiva	83051-F	1.820
Iluminación tren eléctrico	*82157	1.700
Personal FM	*83087	800
Iluminación para tren eléctrico	*82157	1.900
Maestro:		
Transmisor	*83051-1	1.000
Frontal adhesivo	*83051-F	1.820
E44: ENERO 1984		
Búffer Preludio	*83562	950
Maestro: Receptor	*83051-2	6.400
Adaptador de red	*83098	750
E45: FEBRERO 1984		
Elektrómetro	*83067	1.300
Decodificador RTTY	*83044	1.300
Detector de heladas	*83123	700
E46: MARZO 1984		
Pseudo estéreo	*83114	950
Fonóforo a flash	*83104	950
E47: ABRIL 1984		
Sintetizador polifónico unid.salida	*82111	2.650
E48: MAYO 1984		
Crono-Master:		
Circuito de medida	*84005-1	1.700
Visualización	*84005-2	1.650
Audioscopio espectral:		
Filtros	*83071-1	1.600
Control	*83071-2	1.500
Receptor para banda marítima	830242	2.135
E49: JUNIO 1984		
Desfasador de audio:		
Módulo de retardo	*83120-1	1.900
Oscilador y control	*83120-2	1.300
Veleta electrónica	*84001	2.400
Capacímetro:		
Tarjeta de medida	84012-1	1.960
Tarjeta de memoria universal	*83014	3.800
E50/51 JULIO/AGOSTO 1984		
Señalizaciones inter. en carretera	*83503	895
Amplificador PDM para automóvil	*83584	1.200
Termómetro p/disparadores de calor	*83410	1.335
Preludio Búffer	*83562	1.100
Indicador térmico para radiadores	*83563	770
Fuente de luz constante	*83553	1.050
Conventidor D/A sin pretensiones	*83558	915
Generador de miras B/N con integrado	*83551	750
E53: OCTUBRE 1984		
Analizador tiempo real:		
Circuito entrada y alimentación	*84024-2	1.800
E54 NOVIEMBRE 1984		
Interface p/máquinas escribir. elect	*84055	
Analizador tiempo real:		
Placa de visualización	*84024-3	5.750
Placa de base	*84024-4	8.500
E55: DICIEMBRE 1984		
Analizador en tiempo real:		
Carátula adhesiva frontal	84024-F	2.760
Supervisualizador de video	84024-6	2.825
Analizador tiempo real:		
Generador ruido rosa	*84024-5	2.000
E56 ENERO 1985		
Fuente de alimentación conmutada	84049	1.425
Amplificadores p/ZX-81 y Spectrum	*84054	1.300
E57 FEBRERO 1985		
Sonda batimétrica:		
Placa principal	*84062	2.305
Convertidor RS 232 - Centro N/CS	*84078	3.500
E58 MARZO 1985		
Preamplificador dinámico	*84089	1.080
Tacómetro digital	84079-1	1.265
Tacómetro digital	84079-2	1.720
Amplificador a válvulas	*84095	2.410
E59 ABRIL 1985		
Falsa alarma	*84088	1.150
Generador de funciones:		
Adaptador SCART	*84072	1.350
Controlador de mini-car	*84130	1.520
Harpagón Versión 1	*84073	960
Harpagón Versión 2	*84083	890
Mini-impresora	*84106	2.775
E62/63 JULIO/AGOSTO 1985		
Protector de alimentación	84408	920
Frecuencímetro	84462	2.055
Alimentación para microordenador	84477	2.230
Alarma para frigorífico	*84437	1.050
Conversador VHF/AIR	*84438	1.470
Analizador línea RS-232	84452	1.370
Timbre musical	84457	1.135
E64: SEPTIEMBRE 1985	85470-2	2.450
Modulador UHF	*84029	1.340
Interface casete p/C-64 y VIC 20	85010	1.125
Contador Universal	*85019	1.260
Telefase	84100	950
E65 OCTUBRE 1985		
Metrónomo electrónico:		
Placa Principal	83107-1	1.355
Alimentación	83107-2	765
Interruptor crepuscular	85021	1.050
Radio solar	85042	1.120
E66: NOVIEMBRE 1985		
Medidor RLC	*84102	2.825
Temporizador Universal	*84107	1.150
Plótter gráfico X-Y	*85020	5.350
Cuentarrevoluciones	*85043	2.645
Detector de infrarrojos	*85064	3.120
E67: DICIEMBRE 1985		
Subsonikator	*84109	1.185
Pseudo 2732	85065	1.050
Indicador mantenimiento p/coche	*85072	3.300
E68 ENERO 1986		
Modulador UHF/VHF	*85002	835
Preamplificador micrófonico	*85009	1.020
Modulador de bujías	*85053	1.160
E69: FEBRERO 1986		
Automonitor	85054	1.640
Lesley	85099	2.130
Generador de salvas	*85057	1.000
E70: MARZO 1986		
Relé de estado sólido	85081	805
Generador de frecuencias patrón	85092	1.495
Anemómetro portátil	85093	3.635
Vobulador de audio/p frontal	*85103-F	1.760
E71: ABRIL 1986		
Iluminador, C. Principal	85097-1	2.295
Iluminator control lámpara	*85097-2	2.375
Central alarma interface	*85089-2	950
E72 MAYO 1986		
Interface E/S de 8 bits	85079	1.550
Flipper, circuito principal	85090-1	2.425
Flipper, visualizador	85090-2	1.740
E73 JUNIO 1986		
Tarjeta gráfica alta resolución	85080-1	5.710
Filtro activo para DX	86001	4.515
E74/75 JULIO/AGOSTO 1986		
Medidor de audio	85423	1.335
Cargador pequeñas baterías	85446	1.030
Sonda lógica para µP	85447	935
Pream. microf. con silenciador:		
Versión simétrica	*854501	790
Versión asimétrica	85450-2	1.100
Mezclador de audio	85463	4.430
Trazador 6502	85466	1.070
Vúmetro para discoteca/CP	*85470-1	1.225
Vúmetro para disco/Visualizador		
Monitor maquetas trenes	85493	1.375
E76: SEPTIEMBRE 1986		
Jumbo, reloj gigante	85100	4.400
Circuito protección altavoces	85120	3.790
E77: OCTUBRE 1986		
Megáfono	*86004	1.150
Altavoz satélite	*86016	1.085
Alimentación doble/PF	*86018-F	1.605
Alimentación doble:		
Pre regulador	*86018-2	1.127
E78: NOVIEMBRE 1986		
Mezclador portátil/alimentación	86012-4	2.240
Interface C64/C128	86035	1.320
Mezclador portátil:		
Frontal MIC line	*86012-1F	1.200
Módulo Estéreo	*86012-2B	1.900
Frontal módulo estéreo	*86012-2F	1.300
397: DICIEMBRE 1986		
Doblador de tensión	86002	1.532
Mezclador portátil mod salida1b	86012-3B	1.765
E81 FEBRERO 1987		
Accesorios amplificador 1.000 W	*86067	4.210
Microprocesador placa PIA	86100	1.070
E82: MARZO 1987		
Pluviómetro	86068	1.345
E83- ABRIL 1987		
Medidor de impedancias	86041	2.525
Medidas de impendancias/Frontal	86041-F	2.330
Convertidor D/A para bus E/S	86312	1.355
TV satélite:		
Módulo audio/video	*86082-2	3.800
Frontal	*86082-F	1.500
E84: MAYO 1987		
TV sat., accesorios	86082-3	2.585
Medidor valor eficaz real	*86120	3.345
Medidor valor eficaz real/Frontal	86120-F	2.375
E85: JUNIO 1987		
Circuito de reverberación	*87015-E	480
Amplificador de cascos	86086	1.505
Convertidor remoto/C P.	86090-1	2.975
E86/87 JULIO/AGOSTO 1987		
Control motor paso a paso	86451	960
RAM extra de 16K (junto con la EPS 86454)	*86452	685
Convertidor RMS ca/cc	86462	635
E88: SEPTIEMBRE 1987		
Generador ruido VHF/UHF	*86081	565
Capacímetro de bolsillo	86042	1.375
Estudio de audio portátil	86047	7.860
E89: OCTUBRE 1987		
Módulo de memorización para osciloscopio	*86135	1.787
Ecualizador para guitarra	86051	1.980
Vúmetro estéreo	*87022	600
E90: NOVIEMBRE 1987		
Gerador senoidal digitalizado/CP	87001	2.805
Gerador senoidal digitalizado/PF	87001-F	2.040
E91: DICIEMBRE 1987		
Distribuidor MIDI	87012	2.770
ARGUS, mini detector de metales	*86069	1.225
Telemando:		
Emisor	*86115-1	1.200
Receptor	*86115-2	1.350
E92 ENERO 1988		
16K RAM CMOS para C64	87082	1.090
E93 FEBRERO 1988		
Telecanguro	86007	820
Convertidor D/A de 14 bits	87160	2.420
E94: MARZO 1988		
Interface para facsímil	87038	2.715
E95: ABRIL 1988		
Receptor para BLU en 20 y 80 m	87051	3.920
E96: MAYO 1988		
Autobomba	86085	2.676
Polímetro digital auto-rango	87099	1.755
E97 JUNIO		
Bus de expansión para MSX	86003	6.795
Cargador baterías alimant. p/baterías	87076	3.205
E98/99: JULIO/AGOSTO 1988		
Amplif. corrector tonos monochip	87405	1.225
Oscilador en puente de Wien variable	87441	570
Analizador del factor de trabajo	87448	1.560
Amplificador de auriculares	87512	2.375
E100 SEPTIEMBRE 1988		
Preamplif. alta calidad p/micrófono	87058	915
Detector pasivo de infrarrojos	87067	1.210
Transmisor equilibrado p/línea BF	87197	2.780



E102: NOVIEMBRE 1988

Generador de sonidos estéreo para µP.	87142	1.930

E104: ENERO 1989

«Link» el preamplificador	880132-1	1.890
«Link» el preamplificador	880132-2	3.955
Frecuencímetro para receptores	880039	5.875

E 105: FEBRERO 1989

Receptor FM estéreos en CMS	87023	870

E106: MARZO 1989

Fuente gobernada por µC (placa de procesador)	880016-1	6.050
Fuente gobernada por µC (placa de regulación)	880016-2	3.940
Fuente gobernada por uC (placa de visualización)	880016-3	4.715
Fuente gobernada p/µC (panel frontel)	880016-F	9.260
Preamplificador bajo ruido para FM (unidad de sintonía/alimentación)	880042	1.345

E107: ABRIL 1989

Interruptor red controlado p/carga	86099	1.505
Fuente alimentación gobernada por microcontrolador (placa adaptación)	880016-4	210

E108: MAYO 1989

LFA-150, amplificador de tensión	880092-1	2.300
LFA-150, amplificador de corriente	880092-2	2.095
Sinteozador radio controlado p/uP)	880120-2/3	3.850

E109: JUNIO 1989

Teclado MIDI portátil	880168	2.140
Reforzador de armónicos	880167	1.705
LFA-150 Etapa rápida de potencia (Alimentación auxiliar)	880092-4	1.960

E110/111: JULIO/AGOSTO 1989

Adaptador universal CMS-DIL	884025	725
Tarjete prototipo para µP	884013	2.865
Comprobador de transistores	884015	1.245
Amplificador BF 150W con 1 integrado	884080	1.145

E112: SEPTIEMBRE 1989

Interface fax para ATARI	880109	2.210
Control digital de trenes. Decodificador de locomotora	87291-1	1.325
Reforzador de armónicos	880167	1.705
Interruptor red controlado por carga	86099	1.505

E113: OCTUBRE 1989

Convertidor VLF	880029	1.175
Regulador AF para tubos fluorescenes	880085	2.304
Medidor ultrasónico de distancias	880144	1.881
EPROM para juego opcional de caracteres (Controlador para pantallas LCD de alta resolución)	560 (2764)	

E114: NOVIEMBRE 1989

Adaptador bi-raíl (Tren digital -2)	87291-3	1.250
DMsor de señal para receptores de TV vía satélite	880067	1.253
Q4: unidad de control MIDI (Placa principal)	880178-1	2.478
Q4: unidad de control MIDI (Display/teclado)	8801782	1.821

E115: DICIEMBRE 1989

Regulador de velocidad para reproductores de CD	880165	3.196

E117: FEBRERO 1990

Telemando vía red/emisor	TE049A	1.648
Telemando vía red/receptor	TE049B	1.705
Temporizador fotográfico	TE057/85	858

E118: MARZO 1990

Intercomunicador para motoristas	058/86	633
Sonda lógica de tensión	048/86	523
Reactancia para fluorescente	047/86	518
Robot riegamacetas	043/86	1.565
Regulador de luz por tacto	029/86	1.676

E119: ABRIL 1990

Convertidor estático de tensión	TDE030/85	1.122
Fuente de alimentación universal	TDE 031/85	659
Termómetro para polímetro TDE	018/85	1.510

E120: MAYO 1990

Generador de campo acústico	90V045	4.138
Frecuencímetro (doble cara)	90V044	3.339
Conmutador RS232	90V041	3.516

E121: JUNIO 1990

Medidor de ionización	90V051	1.488
Silenciador de audio	90V054	1.568
Comprobador VCR	90V043	1.328

E124: SEPTIEMBRE 1990

Generador de impulsos:		
Conmutador Dip	90V081	950
Conmutadores Rotativos	90V082	1.275
Preamp para G Eléctrico:		
Tarjeta principal	90V083/3	4.250
Etapa reverberación	90V083/2	3.700
Placa conmutadores	90V083/1	2.068

E126: NOVIEMBRE 1990

Disco estado sólido para PC	90V091	12.870

E127: DICIEMBRE 1990

Indicadores digiteles para el automóvil:		
Medidor combustible (doble cara)	90V103	2.025
Indicador dos digitos (doble cara)	90V102	2.025
Medidor de vacío	90V104	950
Medidor tensión. temperatura V aceite	90V105	950
Indicador 3 digitos (doble cara)	90V101	Incl. en rev
Frecuencímetro digital con Z-80:		
Placa principal (doble cara)	90V117	6.500
Amplificador (doble cara)	90V116	2.500
Prescaler (doble cara)	90V115	1.800
Display	90V118	3.525
Manometro digital:		
Manómetros	90V119	1.450
Filtro vocal efectos sonoros	90V120	1.600
Indicador 3 digitos doble cara	90V101	2.025

E129: FEBRERO 1991

Tarjeta de Memoria para Laser-Jet	90V125	3.773
Laser de bolsillo	90V12	6.850
Conmutador de video y audio	90V123-1	915

E130: MARZO 1991

Secráfono de bajo coste	91V011	1.979
Transmisión de audio por la red Receptor AM	91V013	1.120
Transmisión de audio por la red. Receptor FM	91V014	1.120
Receptor de onda corta	91V015	1.050
Amplificador de audio HI-FI Fuente 12V	91V017	1.848
Amplificador de audio HI-FI. Amplificador audio	91V018	1.848

E131: ABRIL 1991

Amplificador de audio (Fuente AC)	91V016	1.850
Monitor de la red eléctrica	91V012	1.525
Fuente Universal	91V024	960
Medidor de radiación	91V021-1	3.346

E132: MAYO 1991

Repetidor control remoto	91V022	962
Sistema de altavoces sin cable (transmisor)	91V023-	1.900
Sistema de altavoces sin cable (receptor)	91V023-2	1.125
Medidor de radiación circuito principal (doble cara)	91V021-2	2.420

E133: JUNIO 1991

Simulador Subwoofer	91V042	3.358
Restaurador de las señales de video	91V041	4.745
Generador de barrido de audio	91V043	4.411

E134 135: JULIO-AGOSTO 1991

Selector automático de resistencias	91V054	1.707
Fuente solar (conversor)	91V53/2	1.005
Fuente solar (regulador)	91V053/3	860
Fuente solar de alimentación (oscilador)	91V053/1	1.615
Generador de barrido de audio (fuente de alimentación)	91V051	2.277
Reloj binario (doble cara)	91V052	4.255

E136: SEPTIEMBHE 1991

Comprobador de memorias	1V063	2.697
Sistema de bloqueo de llamadas telefónicas	91V061	4.885
Generador sónico de alta intensidad	91V062	987

E137: OCTUBRE 1991

Editor de video doméstico	91V081	3.884
Convertidor de banda CI/OM	91V082	1.750
Brújula electrónica	91V083	1.352
Equipo de pruebas basado en PC	91V084	3.950

E138: NOVIEMBRE 1991

Oscilador estándar de 10MHz	91V091	3.320
Repetidor doméstico de FM estéreo	91V092	1.050
Amplificador de audio L/CM estéreo de 20 W	91V093	1.175

E139: DICIEMBRE 1991

Medidor de campos magnéticos	91V1091	3.240
Terminal/monitor RS232	91V1092	2.618
Protector de altavoces	91V1093	1.243
Protector de altavoces	91V1094	1.124
Control de velocidad para trenes miniatura	91V1095	1.462

E140 ENERO 1992

Codificador de llamados para radioaficionado (codificador)	92V01	1.390
Codificador de llamados para radioaficionado (decodificador)	92V02	3.063
Mezclador de efectos vocales	92V03	2.740
Analizador de averías para hornos microondas (circuito principal)	92V04	3.762
Analizador de averías para hornos microondas (circuito display)	92V05	2.635

E141 FEBRERO 1992

Analizador lógico profesional de bajo coste (doble cara)	92V104	5.731
Multiplicador de canales para osciloscopio	92V103	2.195
Convertidor OC/OM	92V102	2.020
Sintetizador digital senoidal (doble cara)	92V101	3.660

E142 MARZO 1992

Analizador de distorsión armónica	92V105	5.060
Fusible electrónico	92V106	2.387
Música en espera para teléfono doble cara	92V107	3.348

E143 ABRIL 1992

Controlador de descarga de baterías	92V108	4.190
Alarma para local	92V109	2.140
Osciloscopio com monitor de video	92V110	1.512

E144 MAYO 1992

Interruptor de red programable (Base de tiempo)	92V201A	1.575
Interruptor de red programable (Contador decodificador)	92V201B	2.075
Interruptor de red programable (Alimentación)	92V201C	937
Hyper Clock	92V202	11.575

E145 JUNIO 1992

Interface MIDI para PC	92V302	4.050
Amplificador de potencia para autorradio	92V301	9.460

E146/147 JULIO/AGOSTO 1992

Sistema de desarrollo para microprocesador placa principal (doble cara)	92V601A	5.768
Sistema de desarrollo para microprocesador display y teclado (doble cara)	92V601B	4.718
Sistema de desarrollo para microprocesador tarjeta eprom (doble cara)	92V601C	1.852
Altímetro digital (parte analógica)	92V602A	2.276
Altímetro digital (parte digital)	92V602B	2.276
Controlador de luz MIDI (doble cara)	92V604	4.763
Control de velocidad para trenes (Tarjeta principal)	92V603A	2.297
Controlador de velocidad para trenes (Alimentación)	92V603B	2.297

E148 SEPTIEMBRE 1992

Pedal para guitarra electrónica (Doble cara)	92V802	3.210
Fuente conmutada para laboratorio	92V801	2.909
Controlador para luces de automóvil	92V805	2.261
Comprobador de cables	92V803	3.210
Termostato electrónico	92V804	1.935
Relé de estado sólido	92V806	1.360
Protector de altavoces	92V805	3.442

E149 OCTUBRE 1992

Luz trasera para bicicleta	92V901	687
Transmisor de audio por ultrasonidos (Transmisor)	92V902	2.216
Transmisor de audio por ultrasonidos (Receptor)	92V903	2.216
Controlador de luz midi (Doble cara)	92V604	8.075

E150 NOVIEMBRE 1992

Comprobador de baterías de automóvil	92V1001	3.290
Sencillo frecuencímetro digital	92V1002	2.154
Llave de protección para el PC (Doble cara)	92 V1003	3.658
El mini-transmisor de FM	92V1004	1.418

E151 DICIEMBRE 1992

Control de motores paso a paso con un PC	92V1101	2.385
Generador de sonido relajante	92V1102	1.882
Decodificador de sonido envolvente	92V1103	2.596

EPS

E152 ENERO 1993

Fusible electrónico	93V 01	2.430
Detector de latidos del corazón	93V 02	1.882
Verificador rápido de fusibles	93V 03	2.120
Sintetizador controlado por ordenador	93V 04	5.198

E153 FEBRERO 1993

Sintetizador controlado por ordenador	93V 04	5.196
Codificador telefónico	93V101	4.773

E154 MARZO 1993

Marcador telefónico de emergencia	93V102	3.170
Inyector de corriente de 1 Amperio	93V201	2.002
Protector de FAX/MODEM	93V202	1.965
Botón de espera para teléfono	93V203	1.745

E155 ABRIL 1993

Grabador personal de mensajes de estado sólido	93V401	3.110
Sencillo transmisor de FM	93V402	2.038
Sistema de vigilancia para bebés. Transmisor	93V403	2.659
Sistema de vigilancia para bebés. Receptor	93V404	2.178

E156 MAYO 1993

Interfaz para puerto serie/paralelo	93V501	5.460
Interruptor de red con mando a distancia	93V503-A	1.575
Conector universal RS232	93V502	4.587
Interruptor con mando a distancia (para MOD 1)	93V503-B	1.575

E156 JUNIO 1993

Limitador de intensidad	93V504	1.930
Temporizador controlado por agenda digital	93V601	3.070
Arranque remoto del PC	93V602	4.362
Alimentación de arranque remoto del PC	93V603	2.772

E158/159 JULIO/AGOSTO 1993

Frecuencímetro portátil de 2 MHz (display	93V705	2.832
Caleidoscopio sónico	93V702	3.495
Conmutador de audio de 8 entradas	93V704	5.100
Frecuencímetro portátil de 2 MHz (digital)	93V705B	2.175

E160 SEPTIEMBRE 1993

Sencillo marcador móvil	93V701	3.134
Medidor de temperatura muy versátil (Circuito principal)	93V703 A	4.894
Medidor de temperatura muy versátil	93V703 B	2.175
Medidor de temperatura muy versátil (Circuito de alimentación)	93V703 C	3.963

E161 OCTUBRE 1993

Programador de Eprom	93V1002	7.511
Medidor de temperatura	93V703A	4.894
Servocontrolador de 8 canales	93V1001	2.441
Medidor de temperatura	93V703C	3.693

E162 NOVIEMBRE 1993

Conversor RS232 a RS422	93V706	1.194
Sencillo marcador telefónico	93V701	3.134
Sencillo tester de CC y CA	93V1104	1.692
Generador de campo acústico	93V1101	4.560

E163 DICIEMBRE 1993

Monitor de microondas	93V1106	
Micrófono sin hilos para videocámaras	93V1102	2.780
Entrenador mental	93V1104	1.692
Controlador de nivel de audio	93V1107	1.870
Arranque remoto de automóvil. Cara componentes	93V1103	6.533
Arranque remoto de automóvil Cara pistos (soldaduras)	93V1103	

E164 ENERO 1994

Cargador de baterías de Ni-Cd inteligente (soldaduras)	93V1105	5.570
Cargador de baterías de Ni-Cd inteligente (componentes)	93V1105	
Visualizador inteligente (display)	93V1201	3.945
Visualizador inteligente (control)	93V1202	2.675

E165 FEBRERO 1994

Control remoto para atenuador luminoso (receptor)	94V01	2.690
Control remoto para atenuador luminoso (transmisor)	94V02	2.255
Voltímetro digital de un solo chip	94V03	2.934
Acceso directo al bus del PC	94V101	4.980

E166 MARZO 1994

Acceso directo al bus para PC (Componentes)	94V102	6.195
Acceso directo al bus para PC (Soldadura)	94V102	6.195
Secráfono para voz	94V302	6.250

E167 ABRIL 1994

Solucionando los problemas del PC (Soldadura)	94V401	4.895
Interruptor activado por silbido	94V403	3.844
Amplificador de laboratorio	94V405	2.131
Estroboscopio a LED	94V404	2.810
Sonido de motor para modelismo	94V402	2.028

E168 MAYO 1994

Receptor de conversión directa	94V501	6.778
Alarma para motocicleta (doble cara)	94V502	1.920
Sonda lógica para 125 MHz	94V503	1.772
Mensajes subliminales	94V504	1.961

E169 JUNIO 1994

Transmisor de video	94V601	2.340
Control de alimentación para impresora	94V602	6.210
Conversor ASCII a Morse	94V701	2.215

E170/174 JULIO-AGOSTO 1994

Casino electrónico	94V705	4.950
Generador de 100 kilovoltios	94V703	5.802
Control automático de iluminación	94V704	1.825
Analizador eléctrico para automóviles	94V702	1.768

E172 SEPTIEMBRE 1994

Transmisión de datos mediante infrarrojos	94V901	2.889
Ciclómetro	94V902	1.970
Puerto paralelo para PC	94V801	5.919
Conversor de ASCII a Morse	94V701	2.215

E173 OCTUBRE 1994

Fotómetro para cámara doméstica	94V1C04	2.692
Convertidor A/D para PC	94V1005A	4.152
Convertidor A/D para PC	94V1005B	4.152
LEDs con mucha cara	94V1001	3.051
Alarma supereconómica	94V1002	2.010
Matajuegos	94V1003	3.453

E174 NOVIEMBRE 1994

Ordenador monoplaca con transputer	94V1107	5.780
Cargador de baterías de plomo	94V1102	2.511
Alarma de temperatura para PC	94V1103	4.591
Comprobador de continuidad ajustable	94V1101	1.796
Radio control para coche receptor	94V1104	2.544
Radio control para coche control motor	94V1105	1.976
Radio control para coche transmisor	94V1106	1.976

E175 DICIEMBRE 1994

Sistema de seguridad para su hogar	94V1201	9.175

Generador de efecto sonoro controlado por luz	94V1202	2.264
Cargador de baterías inteligente	94V1203	2.545

E176 ENERO 1995

Programador de memorias EPROM	95V011	5.277
Medidor de frecuencia	95V012	2.864
Medidor de capacidad	95V013	6.150
Medidor de Amperios hora	95V014A	3.467
Medidor de Amperios hora	95V014B	2.271

E177 FEBRERO 1995

Temporizador para Ampliadora	95V021	3.312
Animación electrónica	95V202	5.916
Contador de frecuencia (doble cara)	95V203	3.604
Digitalizador de imágenes	95V024	7.225

E178 MARZO 1995

Ecualizador paramétrico (doble cara)	95V031	6.480
Emulador de memorias EPROM	95V032	5.620
Señalizador óptico	95V033	3.140
Fuente de alimentación	95V034	2.530
Generador de efecto metal	95V035	2.546

E179 ABRIL 1995

Ecualizador paramétrico (unidad de filtros), (doble cara)	95V041	6.986
Sistema de control doméstico a través de la red (Transmisor)	95V042	3.987
Control remoto (Transmisor)	95V043A	3.126
Control remoto (Receptor)	95V043B	5.856

E180 MAYO 1995

Ecualizador paramétrico (unidad de salida) (doble cara)	95V051	6.575
Diseños para alarma (Transmior óptico)	95V052	2.025
Diseños para alarma (Receptor óptico)	95V053	2.275
Diseños para alarma (Tensión de alimentación)	95V054	2.275
Interface RS232	95V055	4.615
Control doméstico (Receptor)	95V056	3.730
Mini analizador lógico	95V057	3.604

E181 JUNIO 1995

Sistema de alarma multifunción	95V064	3.155
Puerto I/O PCW 8256/512	95V063	3.135
Amplificador con auriculares para guitarra eléctrica	95V061	3.780
Termómetro digital	95V066	2.860
Comprobador de respuesta en frecuencia	95V065	4.928
Frecuencímetro de 25 Mhz	95V062	3.950

E182/183 JULIO-AGOSTO 1995

Diapason controlado por PC (doble cara)	95V072	4.976
Distribuidor de vídeo VGA (doble cara)	95V073	3.855
Generador TTL programable (doble cara)	95V074	4.750
Estetoscopio para automóvil	95V075	3.674
Controlador de riego	95V076	4.338
Nivel acústico	95V077	3.623
Retención de llamada	95V078	3.343

E184 SEPTIEMBRE 1995

Detector de velocidad por radar	95V091A	5.975
Detector de velocidad por radar	95V091B	2.590
Autómata controlado por ordenador	95V92	3.159

E185 OCTUBRE 1995

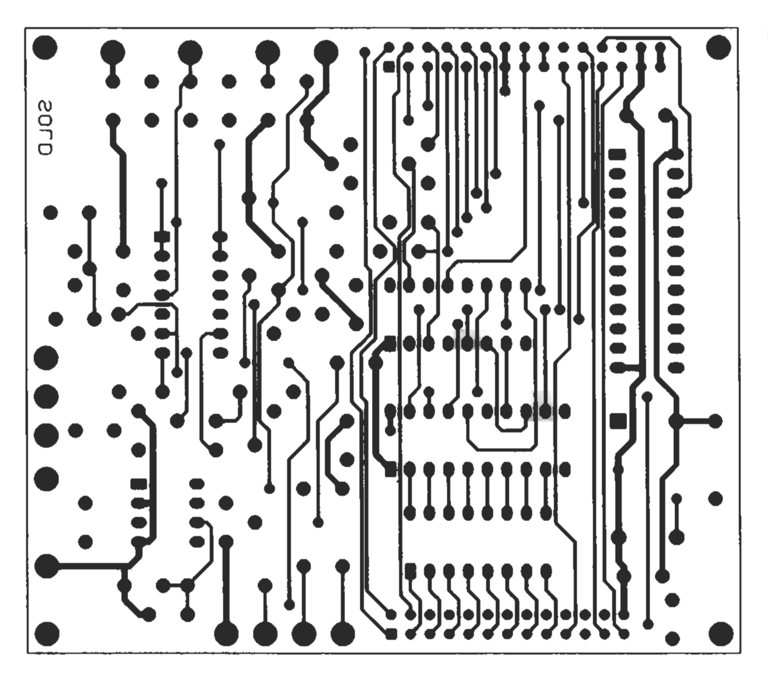
Acelerómetro para automóvil	95V101A	2.833
Circuito visualización	95V101B	2.603
Acelerómetro	95V101C	2.118
Programador PIC 17C42	95V102	7.160
Comprobador electrónico	95V103	2.281
Detector de correspondencia para cable multiconductor (transmisor)	95V105A	5.115
Detector de correspondencia para cable multiconductor (receptor)	95V105B	3.508

Este mes...

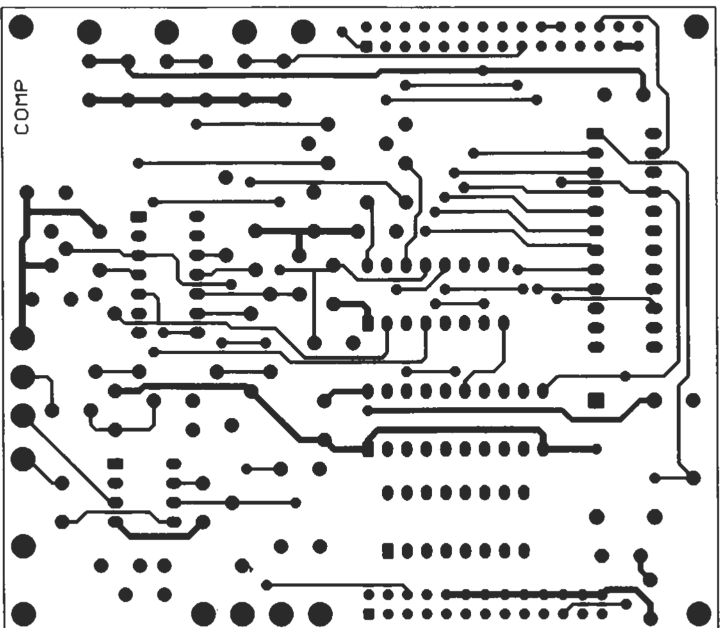
Elektor núm. 185. Noviembre 1995

	Referencia	P.V.P. I.V.A. NO INCLUIDO
Decodificador de tonos DMTF (doble cara)	EPS 95V111	3.975
Circuito de ahorro de energía (doble cara)	EPS 95V112	4.685
Transmisor de televisión	EPS 95V113	5.810
Grabador de mensajes de voz (doble cara)	EPS 95V114	5.230
Reproductor de mensajes de voz (doble cara)	EPS 95V115	6.176

Grabador de mensajes de voz

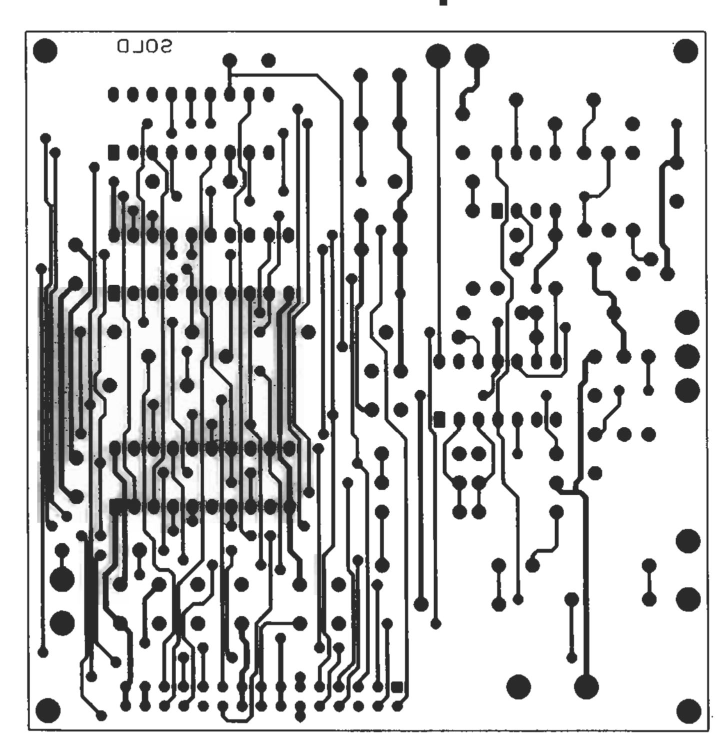


Cara de Soldaduras
EPS95V114A

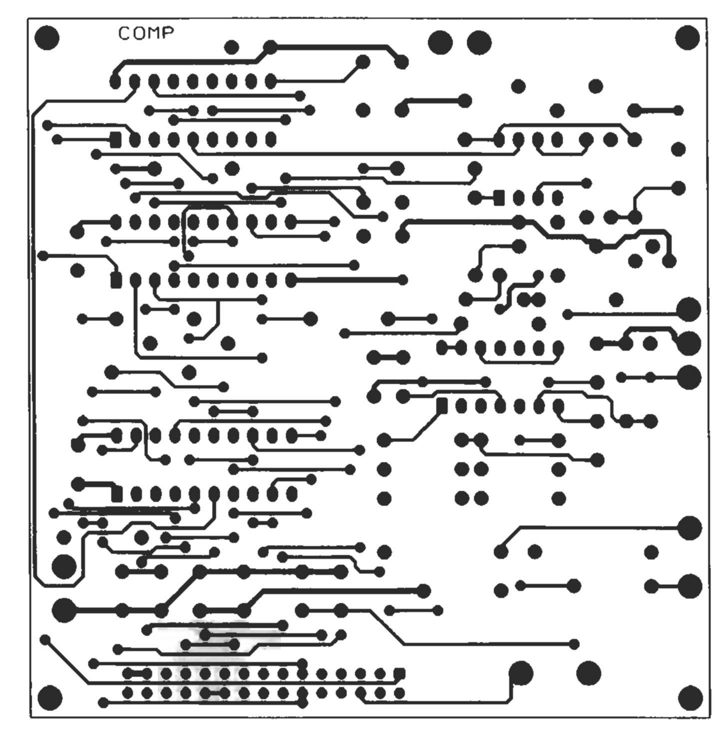


Cara de Componentes
EPS95V114B

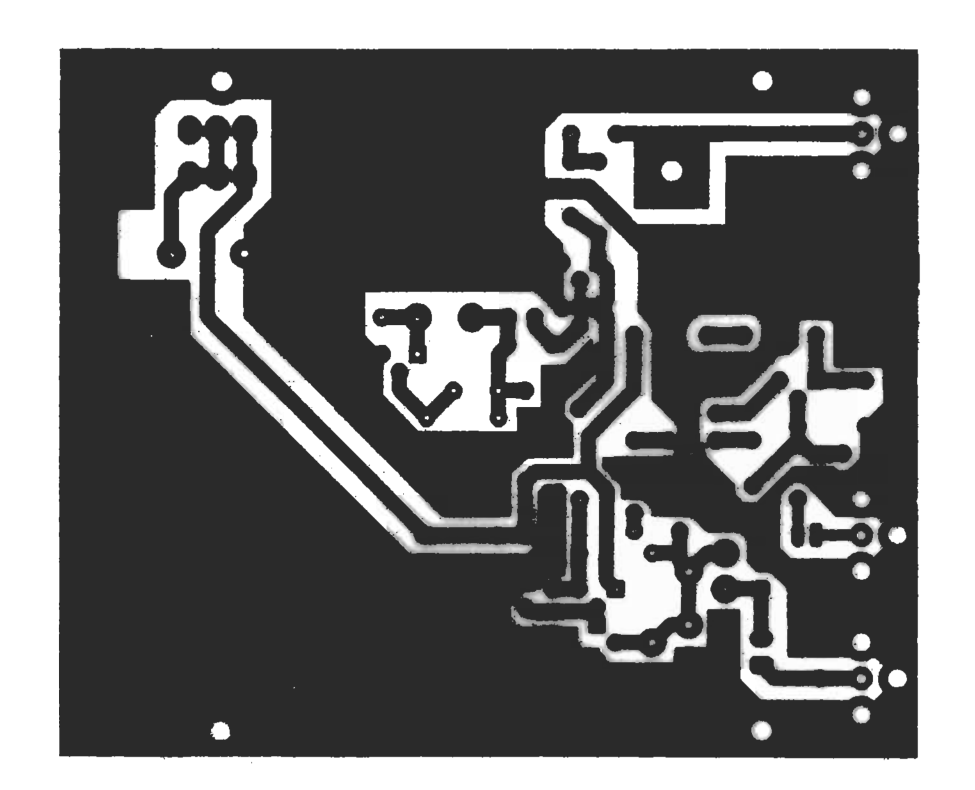
Reproductor de mensajes de voz



Cara de Soldadura
EPS95V115A

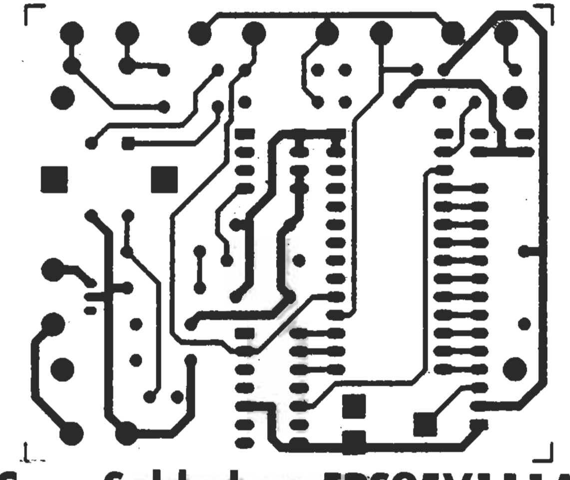


Cara de Componentes
EPS95V115B

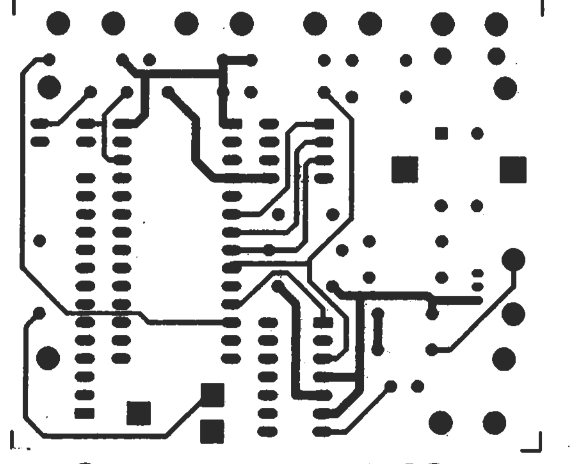


Transmisor de T.V.
EPS95V113

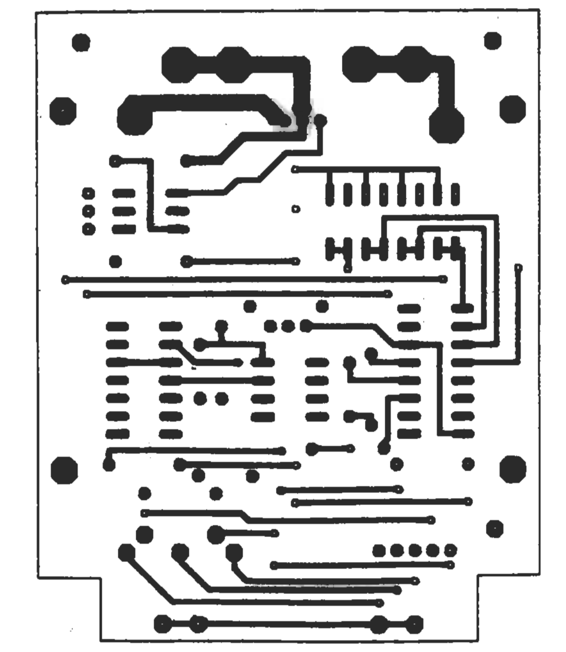
Decodificador de tonos
DMTF



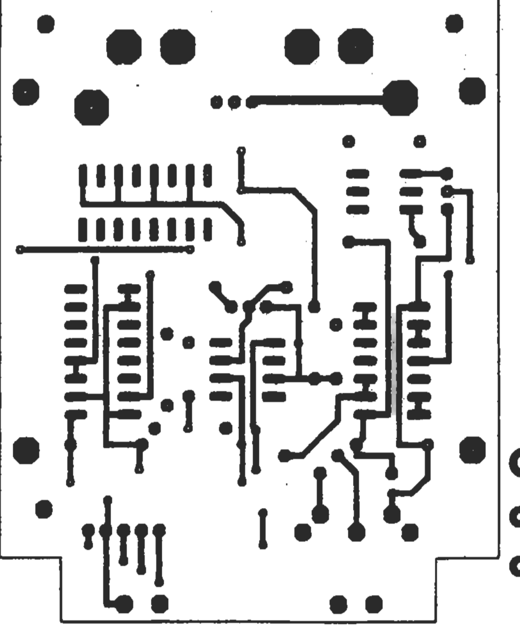
Cara Soldadura EPS95V111A



Cara Componentes EPS95V111B



Cara Componentes EPS95V112A



Cara Soldadura EPS95V112B

Circuito de ahorro de energía

GUIAS DE EMPRESAS Y POLIGONOS INDUSTRIALES DE MADRID Y CATALUNYA

2ª EDICION 1995

2ª Edición de Catalunya (3 tomos)
- **20.000 empresas industriales de Catalunya**
- **150 municipios y zonas industriales de Catalunya**

2ª Edición Comunidad de Madrid (3 tomos)
- **15.000 empresas industriales de Madrid**
- **40 municipios y zonas industriales de Madrid.**

- Cada empresa aparece con: Dirección, Polígono, Municipio, Teléfono, Fax, Director, Persona de contacto, Nº de empleados, Año de fundación, Sector/es industriales a los que pertenece, Productos y/o Servicios que ofrecen.
- Las empresas están clasificadas en 370 sectores industriales.
- Mapas de los polígonos industriales de cada municipio.
- La edición de la Guía también se puede adquirir en soporte informático, listados de etiquetas o de telemarketing.
- En la actualización de la Guía de Catalunya se han eliminado 2.000 empresas y hemos incorporado 7.400 nuevas. En Madrid se eliminaron 1.800 y se aumentaron 6.500 empresas nuevas.

SOLICITUD DE INFORMACION

Cumplimente el siguiente cupón marcando los artículos que sean de su interés y envíelo por fax al Nº (91) 673 59 11 o solicite información en el Tel. (91) 673 58 12

- ❑ Guía de Empresas y Polígonos Industriales de la Comunidad de Madrid
- ❑ Guía de Empresas y Polígonos Industriales de Catalunya
- ❑ Listado de etiquetas o Telemarketing
- ❑ Soporte informático

Empresa.. Dirección..

Municipio.. Teléfono.............................. Persona interesada..

Firma y sello de la empresa



EDITORIAL MOVICAR - C/ Venezuela, 2 - 28820 Coslada (Madrid) - Tfno. (91) 673 58 12 - 673 56 14 - Fax. (91) 673 59 11

CEBEK®

ELECTRONIC CIRCUITS



OYE ESCUCHA
ESTOS CEBEKS HABLAN !

TR-1



TR-2



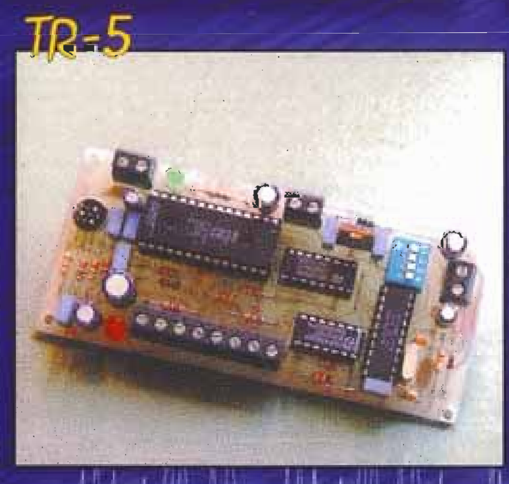
TR-3



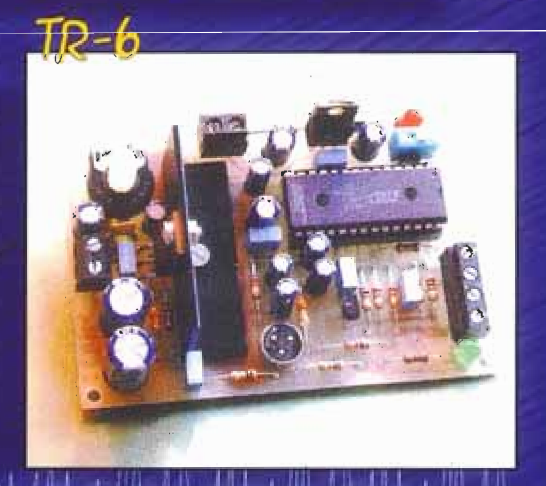
TR-4



TR-5



TR-6



Toda la nueva familia de productos (TR) de síntesis de voz, nos permiten grabar, reproducir y borrar un millón de veces cualquier mensaje o música.

El chip guarda el mensaje en memoria durante 10 años. Si lo desconectamos de la alimentación, sigue conservando el mensaje en memoria.

* Dispone de micrófono tipo electret en la placa.
* Funciona a 12 V. o con pila de 9 V.
* Dispone de ACG (Control de Ganancia Automática).
* Nivel de reproducción: Profesional.
* Ideal para máquinas expendedoras.

TR-1 • Grabador digital de 16 segundos.
PVP 5.920 Pts.

TR-2 • Reproductor de 4 salidas
PVP 7.500 Pts.

TR-3 • Grabador digital repetitivo 16 seg.
PVP 6.450 Pts.

TR-4 • Grabador digital 5W.
PVP 7.990 Pts.

TR-5 • Grabador digital 4 mensajes
PVP 11.9520 Pts.

TR-6 • Grabador digital 60 seg.
PVP 12.800 Pts.

SINTESIS DE VOZ

Fabricado por: FADISEL,s.l. Tel. (93) 331 33 42 Fax (93) 432 29 95

AFAN COMUNICACION